

МИКРОФОССИЛИИ СССР



АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
Выпуск 81

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
SIBERIAN BRANCH
TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS
Issue 81

MICROFOSSILS USSR

Responsible editors:

Dr. of Geol.-Min. Sci. T. F. Vozzhennikova,
Dr. of Geol.-Min. Sci. B. V. Timofeev,
Cand. of Geol.-Min. Sci. L. I. Sheshegova



"NAUKA" PUBLISHERS · SIBERIAN BRANCH
NOVOSIBIRSK · 1974

МИКРОФОССИЛИИ СССР

Ответственные редакторы:

д-р геол.-мин. наук Т. Ф. Возженникова,
д-р геол.-мин. наук Б. В. Тимофеев,
канд. геол.-мин. наук Л. И. Шешегова



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА» · СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
НОВОСИБИРСК · 1974

В сборнике публикуются статьи, посвященные результатам исследований палеомикрофитопланктона, представленного микрофоссилиями неопределенного систематического положения и динофлагеллятами, обнаруженными в породах различного геологического возраста.

Сообщаются сведения о видовом составе микрофоссилий протерозоя и палеозоя, их распространении, стратиграфическом и палеогеографическом значении. Приводятся также методики извлечения микрофоссилий из различных пород.

В статьях о палеомикрофитопланктоне мезокайнозоя даются сведения о динофлагеллятах нижнемелового и палеогенового возраста, обнаруженных на юге европейской части СССР.

Сборник
логов, биологов.

The book contains papers devoted to the results of palaeomicrophytoplankton studies represented by microfossils of indefinite systematic status and dinoflagellates recovered from the rocks of different geologic age.

The information is provided of the specific composition of microfossils of Protezoic and Palaeozoic, as well as their dispersion, stratigraphic and palaeogeographic significance. Reported also are methods of microfossils extraction from different rocks.

The papers concerned with Meso-Cenozoic palaeomicrophytoplankton of the data are reported concerning dinoflagellates of Lower Cretaceous and Palaeogene age recovered from southern European part of the USSR.

The book is designed for a wide circle of specialists such as geologists, palaeontologists and biologists.

О ЗНАЧЕНИИ ДРЕВНЕЙШИХ МИКРОФОССИЛИЙ РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРИРОДЫ*

Остатки органического мира, о которых идет речь, известны уже более 100 лет, но только в последние 20—25 лет, благодаря главным образом работам советских ученых и несколько позднее — американских, они приобрели широкую известность, определенное значение в стратиграфии и вызвали к себе огромный историко-биологический интерес (Опарин, 1968; Glaessner, 1962; Cloud, 1968; Termier, 1968; Calvin, 1969; Urbanek, 1970; Barghoorn, 1971; и др.).

История изучения древнейших микрофоссилий с органической оболочкой в СССР фактически начинается с пионерских исследований С. Н. Наумовой (1949, 1951) и Б. В. Тимофеева (1952, 1955). Мы не можем сказать, что этот более чем двадцатилетний путь был триумфальным, правильнее всего его назвать просто трудным, как и всякое новое поисковое направление в науке: здесь немало было ошибок и заблуждений относительно природы микрофоссилий, неверных стратиграфических трактовок и обычных «эмоциональных перегрузок», связанных с преувеличенной оценкой еще слабо разработанного нового метода.

Сенсацией был доклад акад. Н. С. Шатского (1948) общему собранию АН СССР в 1947 г. об открытии С. Н. Наумовой (1946) спор наземных *Pteridophyta* с трехрадиальной целью разверзания в «синих глинах» (включая и так называемые ламинаритовые глины, т. е. верхний венд в современном понимании) Прибалтики, а позднее — и в рифейских толщах Урала (Наумова, 1951). Аналогичное представление о подобных микрофоссилиях уже было высказано почти за десять лет до этого (Reissinger, 1939), но оно приобрело широчайшее распространение лишь после упомянутой академической сессии, когда соответствующие исследования были поставлены во многих геологических учреждениях Ленинграда, Москвы, Иркутска, Киева и других городов. Однако мно-

* Из вступительного слова на Всесоюзном коллоквиуме по микрофито-фоссилиям протерозоя и раннего палеозоя. Ленинград, Институт геологии и геохронологии докембрия АН СССР, 12—16 апреля 1971 г. (см. Тимофеев, 1971).

гое в этом новом вопросе было на первых порах заблуждением. Если палеофитологи теперь отлично знают, что открыты были не споры наземных растений, а остатки древнего микрофитопланктона, по преимуществу, то очень жаль, что широким кругам геологов и негеологов СССР так и не было разъяснено столь же популярным способом истинное положение вещей. До сих пор в литературе появляются ссылки на давно устаревшие сообщения об открытии советскими учеными наземной флоры высших растений докембрийского возраста.

Нет смысла анализировать здесь сложную историю этого запутанного вопроса, к тому же специалистам она хорошо известна, особенно после интересных критических исследований последних лет (Волкова, 1964, 1965; Тимофеев, 1963, 1966; и др.) и Первого Всесоюзного симпозиума по палеонтологии докембрия и раннего кембрия (Новосибирск, 1965). Более важно сейчас ясно представить современное состояние научного изучения древних микрофоссилий, добиться максимального понимания исследователями друг друга, отбросить все устаревшие биологические и биостратиграфические представления, с какими бы авторитетами они не связывались.

Что же можно теперь считать бесспорным и положительным из многолетнего опыта деятельности советских и зарубежных акритархологов, занимающихся микрофоссилиями докембрия и раннего палеозоя? Можно назвать, по крайней мере, следующее.

1. В существенной степени выяснена природа многих микрофоссилий: это главным образом разнообразный микрофитопланктон, который отнюдь не безразличен, как часто принято думать в отношении палинологических комплексов наземной и амфибиальной растительности, к среде захоронения, а прямо зависит от фациальной обстановки среды жизни (Ивановская, Тимофеев, 1971). Признание этого факта заставляет серьезно пересмотреть тот оптимизм, с которым многие стратиграфы подходят к решению вопросов отдаленной корреляции по комплексам древних микрофоссилий, явно преувеличивая эоловый фактор разноса; но вместе с тем микрофитопланктон не теряет при этом ни одного биостратиграфического качества, свойственного живым организмам водной среды.

В систематическом отношении древние микрофоссилии принадлежат к одноклеточным водорослям (сине-зеленым, включая превосходно сохранившиеся питчатые формы, зеленым, возможно, пиррофицитами и другим типам), грибам (фикомицетам), бактериям. Достаточно определенно именно о такой систематической трактовке микроорганизмов, скрываемых под названиями «микрофоссилии», «акритархи», «сфероморфиды» и др., свидетельствуют недавние работы ряда

исследователей (Schopf, Blacic, 1971; Timofeev, 1970; и др.).

2. Установлено отсутствие в древних отложениях (есть основание считать — до среднего ордовика) спор высших наземных растений с тетрадным рубцом, что хорошо согласуется с современными представлениями о геохимической истории древней атмосферы Земли (Cloud, Gibor, 1970). Ее свободный кислород, несомненно, является продуктом жизнедеятельности прежде всего древнего фитопланктона Мирового океана; только таким путем мог начать формироваться и озоновый щит Земли, обеспечивающий выход на сушу как высших растений, так и животных. Достижение 1/10 современного уровня O_2 в атмосфере могло стать критической точкой.

3. Полностью рассеян очень устойчивый и даже воинствующий скептицизм относительно возможности обнаружения растительных микрофоссилий в древнейших отложениях Земли (особенно подвергшихся эпигенетическим изменениям). После открытий, сделанных в Южной Африке в различных подразделениях «системы» Свазиленд (Schopf, Barghorn, 1967; Brooks, Shaw, 1970), стало возможным утверждать, что породы, имеющие древнейшие изотопные датировки (3,1; 3,4; 3,7 млрд. лет), уже содержат микрофоссилии с органической оболочкой, заключающей такой бесспорный растительный индикатор, как спорополленин. Этот факт приобретает совершенно исключительное значение для проблемы происхождения (или появления) жизни на Земле — практически почти одновременно с формированием коры! Находки растительных микрофоссилий более молодого докембрийского возраста теперь широко известны по многочисленным работам, касающимся уже всех континентов.

4. Доказано стратиграфическое значение растительных микрофоссилий, в чем особенно велики заслуги советских исследователей в последние годы. Оно совершенно бесспорно для кембрия, венда и большей части рифея, и есть все основания считать, что диапазон стратиграфической ценности древних микрофоссилий будет существенно расширен. Я полагаю, что постепенно микрофоссилии с органической оболочкой, как бесспорно целостные в биологическом смысле группы организмов, займут ведущее место в биостратиграфии всего докембрия, отодвинув на второй план, даже в позднем докембрии, обе группы фитоцитов сложного происхождения (строматолиты и микрофитоциты). Последние, будучи лишь продуктами жизнедеятельности тех же сине-зеленых водорослей и бактерий, способных внеклеточно фиксировать карбонатные структуры микробиогермного характера, очень трудны для диагностики и применения обычных таксономических процедур палеоботаники. Разнообразие в последовательности сменяющихся фитолитических образований докембрия бесспорно, но вряд ли стратиграфический эффект этого явления

(пока довольно грубый) окажется более значительным, чем экологический.

5. Разработаны современная химическая методика извлечения растительных микрофоссилий из горных пород различного состава, методика их палеонтологического изучения в различных условиях и методы их изображения, включая использование электронной сканирующей микроскопии, вероятно, бесполезной для фитолитов.

Однако остаются еще вопросы, требующие разрешения и напряженного, терпеливого и целеустремленного труда в изучении древних микрофоссилий. Вот главнейшие из них.

1. Дальнейшее выяснение природы всех групп древних микрофоссилий, основанное на более глубоких, чем современные, и точных значениях, включая палеобioхимические исследования и исследования с использованием растровых электронных микроскопов. Необходимо таксономическое разграничение микрофоссилий с учетом условности современного обозначения «растительные микрофоссилии» (здесь определенно заключаются представители нескольких неанимальных царств и типов). Со всех точек зрения чрезвычайно существенно точное выяснение времени становления эукариот (по-видимому, это произошло около начала рифея), что имело фундаментальное значение для дальнейшей эволюции органического мира Земли. По этой причине, например, исключительно важно открытие таких родов, как *Nucellosphaeridium* Tim., 1963; *Caryosphaeroides* Schopf, 1968; *Glenobotrydion* Schopf, 1968; *Fibularix* Pflug, 1965, и ряда других с проявлениями карิโอкинеза.

Эти исследования постепенно должны привести к устранению названия *Acritarcha* как вынужденного и условного сборного понятия, не имеющего ценности в системе органического мира. Кажется, что особого внимания заслуживает группа древних и постпалеозойских «гистрихосферид», нуждающаяся в ревизии в первую очередь.

2. Выработка или принятие единой (общепринятой) морфологической классификации древних микрофоссилий с учетом во всех таксономических операциях принципов и правил Международного кодекса ботанической номенклатуры (1956, 1959). Параллельное существование нескольких классификаций (С. Н. Наумовой, Б. В. Тимофеева, А. Эйзенака, Ч. Дауни и др.) исключает возможность получения сравнимых результатов изучения микрофоссилий и значительно обесценивает как исследуемый (часто уникальный) материал, так и научные и практические выводы, вытекающие из его рассмотрения. Должна быть немедленно начата терпеливая работа в этом направлении и, в конечном счете, принято общее решение, обеспечивающее полное взаимопонимание специалистов в СССР и за его пределами по вопросам процедур, так-

сономии и номенклатуры. Такое решение совершенно не исключает поисков лучших классификаций в будущем, но оно может скорее всего привести к той полезной стабилизации, в которой так нуждается практика стратиграфической корреляции и вообще научный язык.

3. Полная ревизия родового и видового состава микрофоссилий на основе сравнительного изучения родовых и видовых типов (их выделение совершенно обязательно) и исследования «внутривидовой» изменчивости «акритарх», стадий жизненного цикла и других явлений в жизни фитопланктонных протистов. Должны быть составлены исчерпывающие списки синонимов и выведены из употребления все невалидные названия (сейчас они составляют большинство в употребляемой номенклатуре). Очень важно воспользоваться при этой абсолютно необходимой ревизии опытом палинологов и палеоботаников.

4. Строгое установление типовых комплексов видов фитопланктона для всех основных стратиграфических подразделений докембрия (прежде всего верхнего, т. е. рифея и венда) и раннего палеозоя (доордовика) на основе изучения стратиграфического материала опорных разрезов различных регионов, хорошо обоснованных палеонтологически и радиологически. Уже с достаточной определенностью можно отнести, например, преимущественное распространение или появление таких родов, как *Leiosphaeridia* (*Kildinella*) — к верхнему рифею, *Bavlinella* — к венду, а *Micrhystridium*, *Baltisphaeridium* и *Tasmanites* — к балтийской серии, обычно связываемой с кембрийской системой.

Но надо твердо помнить, что комплексы палеофитопланктона только тогда станут надежным инструментом стратиграфической корреляции, когда будут самым тщательным образом изучены из типовых разрезов, возраст и стратиграфическое положение подразделений которых заранее ясны и исчерпывающе обоснованы всеми другими данными. Сами по себе случайные выделенные комплексы фитопланктона докембрия и раннего палеозоя никакой существенной возрастной информации без выполнения этого предварительного условия не несут; стратиграфическую ценность им придает только строгая привязка к тому или иному исходному стратиграфическому стандарту. Без этого непрямого положения никакая стратиграфическая практика не может повысить ценность комплексов любых микрофоссилий.

Не следует закрывать глаза на то, что многие наши работы по древним микрофоссилиям выполнены на низком научном уровне, с примитивно понимаемыми стратиграфическими целями. Поэтому необходимо выдвинуть сейчас задачу переизучения растительных микрофоссилий опорных стратиграфических разрезов рифея, венда и кембрия СССР, ясно

отдавая себе отчет в том, что речь идет прежде всего о фитопланктоне, связанном с определенной средой обитания, требующем современного биологического подхода к своему изучению и использования современных методических и научно-технических средств изучения.

5. Обеспечение стерильности комплекса микрофоссилий; установление строжайшего кодекса правил (инструкций), обеспечивающих эту стерильность. Далеко не всякий материал может быть пущен в обработку, и надо твердо знать, какие обстоятельства могут влиять на «загрязнение» полученных результатов. Нам хорошо известны многие примеры роковых ошибок, совершенно необоснованно становившихся причиной дискредитации самого микропалеофитологического метода.

Традиционно и методически изучение древних микрофоссилий входит в сферу палинологии, но, скорее всего, акритархологические исследования затрагиваемого здесь направления должны рассматриваться в качестве раздела палеоальгологии или палеопланктонологии. Это вопрос не второстепенный, так как от него зависит научный подход к материалу соответствующей природы (преимущественно палеофитопланктону) и соответствующей среды жизни, т. е. весь стиль научного исследования.

ЛИТЕРАТУРА

- Волкова Н. А. 1964. Фитопланктон древнейших отложений Северо-Западного Подмосковья и его значение для стратиграфии.— *Изв. АН СССР. Сер. геол.*, № 4.
- Волкова Н. А. 1965. О природе и классификации микрофоссилий растительного происхождения из докембрия и нижнего палеозоя.— *Палеонт. журн.*, № 1.
- Всесоюзный симпозиум по палеонтологии докембрия и раннего кембрия. Тез. докл. Ред. Б. С. Соколов. Новосибирск, 1965.
- Ивановская А. В., Тимофеев Б. В. 1971. Зависимость между соленостью и фитопланктоном (на примере рифея Туруханского р-на).— *Геол. и геофиз.*, № 8.
- Наумова С. Н. 1946. Споры из кембрийских и силурийских отложений.— *Вестн. АН СССР*, № 10.
- Наумова С. Н. 1949. Споры нижнего кембрия.— *Изв. АН СССР. Сер. геол.*, № 4.
- Наумова С. Н. 1951. Споры древних свит западного склона Южного Урала.— *Тр. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. геол.*, т. 1.
- Наумова С. Н. 1960. Спорово-пыльцевые комплексы рифейских и нижнекембрийских отложений СССР. (Международ. геол. конгр., XXI сессия. Докл. сов. геологов, пробл. 8). М.
- Опарин А. И. 1968. Жизнь, ее природа, происхождение и развитие. М.
- Тимофеев Б. В. 1952. Древнепалеозойские отложения в Молдавии.— *Докл. АН СССР. Нов. сер.*, т. 86, № 6.
- Тимофеев Б. В. 1955. Находки спор в кембрийских и докембрийских отложениях Восточной Сибири.— *Докл. АН СССР*, т. 105, № 3.
- Тимофеев Б. В. 1963. Микропалеофитологическое исследование додевонских отложений. Автореф. докт. дисс. Л.
- Тимофеев Б. В. 1966. Микропалеофитологическое исследование древних свит. Л.

- Тимофеев Б. В.** 1971. Микрофоссилии протерозоя и раннего палеозоя.— «Вестн. АН СССР», № 9.
- Шатский Н. С.** 1948. О нахождении спор наземных растений в древнейших кембрийских отложениях и значение этого открытия для геологии. (Общее собрание АН СССР 13—17 июля 1947 г.). М.
- Barghoorn E. S.** 1971. The oldest fossils.— "Sci. America", vol. 224, N 5.
- Brooks J., Shaw G.** 1970. Sporopollininen — ein Beweis für extraterrestrisches Leben.— "Umschau", Bd. 70, N 18.
- Calvin M.** 1969. Chemical Evolution. Oxford. (Русское издание: М., 1971).
- Cloud P. E., Jr.** 1968. Pre-Metazoan evolution and the origins of the Metazoa.— In: Evolution and environment. N. Haven—London, Yale Univ. Press.
- Cloud P. E., Jr., Gibor A.** 1970. The Oxigene cycle.— "Sci. America", vol. 223, N 3.
- Glaessner M. F.** 1962. Pre-Cambrian fossils.— "Biol. Rev.", vol. 37.
- International Code of Botanical Nomenclature.** Utrecht, 1956. (Русский перевод: Международный кодекс ботанической номенклатуры. М.— Л., 1959).
- Pflug H. D.** 1965. Organische Reste aus der Belt-Serie (Algonkium) von Nord-Amerika.— "Paläont. Z.", Bd. 39, N 1/2.
- Reissinger A.** 1939. Die Pollenanalyse auf alle Sedimentgesteine der Geologischen Vergangenheit.— "Palaeontograph.", Bd. 84, Abt. B, L. 1—2.
- Schopf J. W.** 1968. Microflora of the Bitter Springs Formation Late Precambrian, Central Australia.— "J. Paleontol.", vol. 42, N 3.
- Schopf J. W., Barghoorn E. S.** 1967. Alga-like fossils from the Early Precambrian of South Africa.— "Science", vol. 156, N 508.
- Schopf J. W., Blacic J. M.** 1971. New microorganisms from the Bitter Springs Formation (late Precambrian) of the north-central Amadeus Basin, Australia.— "J. Paleontol.", vol. 45, N 6.
- Termier H., Termier G.** 1968. Évolution et biocinése. Paris.
- Тимофеев В. В.** 1970. Une découverte de Phycomycetes dans le Précambrien.— "Rev. Palaeobotan. Palynol.", t. 10.
- Urbanek A.** 1970. Życie prekambry — problemy powstania i wczesnych etapów życia na ziemi.— "Postępy nauk geologicznych", N 2 (1970). Warszawa.

В. А. РУДАВСКАЯ, Б. М. ФРОЛОВ

ПЕРВЫЕ НАХОДКИ АКРИТАРХ В НИЖНИХ ГОРИЗОНТАХ ОПОРНЫХ РАЗРЕЗОВ ЮДОМСКОЙ СВИТЫ

При проведении маршрутных исследований в Юдомо-Майском районе авторами были изучены опорные разрезы юдомской свиты в бассейнах рек Юдома, Мая и Аллах-Юнь. Особенно тщательно были изучены разрезы нижней терригенно-карбонатной части свиты. Наиболее полные ее разрезы описаны в бассейне р. Юдомы на двух крыльях синклинальной структуры, в 4,0 км ниже устья руч. Муоландыш (западное крыло) и в урочище Нууччалаах (восточное крыло),

а также в 4,5 км выше устья р. Кыра-Иатагы. Комплексы акритарх были обнаружены в образцах, отобранных в первых двух разрезах, поэтому здесь приводится их краткое описание. В обоих разрезах на флишоидной толще усть-кирбинской свиты по резкой поверхности, но без углового несогласия, залегают (снизу вверх):

Мощность, м

1. Песчаники кварцевые, светло-серые до белых, реже желтоватые и темно-серые, с кварцевым и железистым цементом, прослоями косослоистые, средне- и грубозернистые, иногда до гравелитов 8—9
2. Песчаники кварцевые и кварц-полевошпатовые, мелко- и среднезернистые, доломитистые, тонкослоистые, с прослоями аргиллитов темно-серых до черных, листоватые. На восточном крыле аргиллиты существенно преобладают в разрезе 3
3. Доломиты серые с коричневатым оттенком, мелкозернистые, плитчатые, с прослоями аргиллитов темно-серых, тонкоплитчатых и песчаников доломитистых, мелкозернистых, кварцевых. На восточном крыле количество прослоев аргиллитов увеличивается 8—10
4. Доломиты темно-серые и серые, с коричневатым оттенком, тонкозернистые, плитчатые. В верхней и нижней части пачки — прослои песчаников светло-серых, кварцевых, средне- и мелкозернистых, доломитистых 32—37
5. Переслаивание доломитов зеленовато-серых, желтоватых, пелитоморфных, окремненных и аргиллитов красно-бурых, зеленовато-серых, тонкоплитчатых 8—10
6. Аргиллиты темно-серые, зеленоватые, тонкоплитчатые с прослоями доломитов темно-серых, зеленовато-серых, пелитоморфных, плитчатых. В 6—7 м выше подошвы пласт серых песчаных доломитов 16—20
7. Известняки доломитистые, темно-серые и черные, тонкоплитчатые, пахнущие при ударе сероводородом 2—3

В описанных разрезах юдомской свиты богатый комплекс акритарх обнаружен в аргиллитах второй пачки. Он представлен оболочками: *Granomarginata prima* Naum., *Granomarginata* sp., *Bavlinella faceta* Schep., *Favosphaeridium scandicum* Tim., *Nucellosphaeridium minutum* Tim., *Nucellosphaeridium prima* (Pych), *Leiomarginata simplex* Naum., *Lophosphaeridium* sp. (фототабл. I). Подобный комплекс акритарх обнаружен также в отложениях нижней части разреза юдомской свиты в бассейне р. Май (район устья р. Элгэи). Здесь на массивных доломитах лахандинской свиты залегают:

Мощность, м

1. Аргиллиты красно-фиолетовые, тонкоплитчатые 3
2. Аргиллиты зеленовато-серые, коричневые, серые, тонкоплитчатые с маломощными прослоями песчаников светло- и темно-серых кварцевых, среднезернистых 13
3. Аргиллиты, аналогичные нижележащим, с прослоями доломитов тонкозернистых, серых и темно-серых плитчатых 19
4. Доломиты серые с коричневым оттенком, тонкозернистые, плитчатые с прослоями песчаников доломитистых, кварцевых 42

Выше залегает верхняя карбонатная часть юдомской свиты. Описанный комплекс акритарх обнаружен в отложениях второй пачки, примерно в 20 м выше подошвы свиты. При обработке образцов из данных разрезов акритархи не были найдены в отложениях усть-кирбинской свиты. Однако в образцах, отобранных из усть-кирбинской свиты непосредственно ниже контакта ее с юдомской свитой в бассейне р. Аллах-Юнь (район устья р. Селенда), в массе встречены оболочки *Kildinella sinica* Tim. и *Kildinella vesljanica* Tim., характерные для верхнего протерозоя. Полученные данные позволяют уверенно сопоставить нижнюю терригенно-карбонатную часть разреза юдомской свиты с литологически сходной нижней частью разреза мотской свиты Усть-Кут-Киренского района.

Полученный из отложений юдомской, а также мотской свиты (Рудавская, 1971) комплекс акритарх наиболее близок комплексу, известному из нижнего кембрия (лонтовасские слои) Русской платформы (Волкова, 1968). Комплекс акритарх усть-кирбинской свиты типично верхнепротерозойский.

ЛИТЕРАТУРА

- Рудавская В. А. 1971. Акритархи мотской свиты Марковского нефтяного месторождения в Восточной Сибири.— В кн.: Палинология в нефтяной геологии. Л.
- Волкова Н. А. 1968. Акритархи докембрийских и нижнекембрийских отложений Эстонии.— «Тр. Геол. ин-та АН СССР», вып. 188.

Е. Д. ШЕПЕЛЕВА

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ВЕНДСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПО АКРИТАРХАМ

Стратиграфическое расчленение и корреляция разрезов венда на Русской платформе — одна из труднейших проблем современной геологической науки. Это обусловлено прежде всего отсутствием в этих отложениях фаунистических остатков. Единичные находки проблематических образований, встреченных здесь, не определяют их возраста.

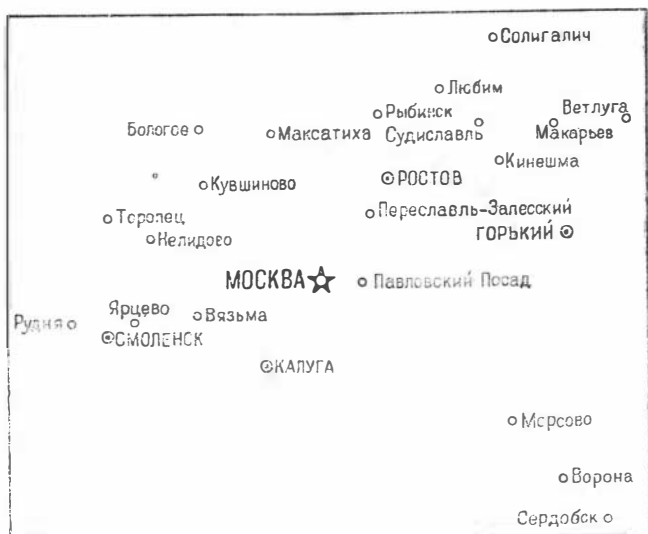


Схема расположения скважин в центральных районах Русской платформы, в которых определялись акритархи.

В отложениях венда в массовом количестве встречаются акритархи, которые могут служить надежным коррелятивом для сопоставления разрезов и стратификации этих отложений.

Акритархи изучались в центральных районах Русской платформы (см. рисунок) — в Пачелмском прогибе и Московской синеклизе.

Полученный фактический материал позволил наметить в отложениях венда пять комплексов акритарх, последовательно сменяющих друг друга во времени. Два комплекса микрофоссилий установлены в самых древних отложениях венда — пачелмской серии, один характеризует волынскую серию, и два комплекса выделены из пород валдайской серии.

По унифицированной стратиграфической схеме Русской платформы 1965 г. в составе вендского комплекса установлены волынская и валдайская серии. Решением стратиграфического совещания по верхнему протерозою восточных районов Русской платформы (1966) к вендскому комплексу отнесена пачелмская серия, залегающая под волынкой и рассматриваемая ранее в составе верхнего рифея.

Нижняя граница венда определяется по данным изотопных определений в 680 млн. лет («Решение стратигр. совещ. по пограничным слоям», 1967). Верхняя граница венда, соответствующая на Русской платформе границе валдайской серии и балтийской серии нижнего кембрия, определяется в 570 млн. лет (Афанасьев и др., 1964) или, по данным определения глауконитов, в 550 ± 50 млн. лет.

Пачелмская серия

Отложения пачелмской серии установлены в Пачелмском прогибе (стратотип) и Московском грабене в скважине Павловский Посад. Залегают они с размывом на подстилающих образованиях верхнего рифея (сердобская серия).

В составе пачелмской серии выделяются (снизу вверх) веденяпинская, воронская и красноозерская свиты (Клевцова, Солонцов, 1960).

Первый комплекс акритарх (фототабл. II) установлен в отложениях веденяпинской свиты в Московском грабене — в скважине Павловский Посад (гл. 2272—2680 м) и в Пачелмском прогибе в скважинах Сердобск 2 (гл. 1352—1470 м), Ворона 9 (гл. 1338—1420 м), Ворона 10 (гл. 1403—1548 м) и Ворона 12 (гл. 1280—1440 м).

В основании веденяпинской свиты в Пачелмском прогибе залегает толща красноцветных песчаников с подчиненными прослоями алевролитов и аргиллитов.

30—45 м. Краснощ

толщу тонкого чередования алевролитов, аргиллитов и песчаников. Мощность толщи переслаивания составляет 150 м.

В скважине Павловский Посад аналоги веденяпинской свиты установлены в интервале 2272—2712 м. Представлены эти отложения переслаиванием темно-серых аргиллитов и светло-серых песчаников.

Все формы, встреченные в веденяпинской свите Пачелмского прогиба, гладкие с плотной и тонкой оболочкой со складками смятия. В комплексе преобладают формы с плотной оболочкой. Характерны плотные оболочки с угловатыми, резко очерченными складками смятия, относящиеся к роду *Kildinella* Tim. Диаметр их варьирует от 20 до 70 мк. В комплексе преобладают оболочки диаметром 40—70 мк, второе место занимают оболочки *Kildinella*, размер которых 20—40 мк. Формы с гладкой тонкой оболочкой представлены видами *Leiopsophosphaera* * *minor* Scher. (диаметр 10—30 мк) и *Leiopsophosphaera pelucida* Scher. (диаметр 30—60 мк).

Все перечисленные формы составляют фон для данного комплекса. На этом фоне в небольшом количестве встречаются очень крупные плотные оболочки — *Leiopsophosphaera warsanofievae* Naum. и тонкие — *Leiopsophosphaera gigantea* Scher. Размер этих форм достигает 100 мк и более. Характерная особенность данного комплекса — фоссилизация оболочек в виде скоплений. Возможно, это указывает на недостаточную степень зрелости оболочек.

* На II Всесоюзном симпозиуме по микрофитофоссилиям протерозоя и раннего палеозоя (Ленинград, 1973) было рекомендовано р. *Leiopsophosphaera* считать младшим синонимом р. *Leiosphaeridia*, р. *Brochopsophosphaera* — р. *Bavlinella*.

Наиболее полный разрез веденяпинской свиты изучен в скважине Ворона 12. Мощность этой толщи здесь 160 м. В нижней части разреза крупные формы *Leiopsophosphaera warsanofievae* Naum. и *L. gigantea* Scher. встречаются чаще, в верхней — реже; в кровле веденяпинской свиты не обнаружено ни одной крупной формы. Подобная же закономерность отмечена в скважине Сердобск. В верхней части разреза веденяпинской свиты количество *Leiopsophosphaera warsanofievae* Naum. и *L. gigantea* Scher. сокращается по сравнению с образцами, отобранными в основании толщи переслаивания аргиллитов, алевролитов и песчаников.

В скважине Ворона 9 в верхней части разреза веденяпинской свиты встречены единичные формы с ячеистой поверхностью оболочки *Brochopsophosphaera minima* Scher.

В Московском грабене в скважине Павловский Посад в отложениях веденяпинской свиты также наблюдалось появление ячеистых оболочек в верхней части разреза, только эти формы имели плохую сохранность. В отличие от разрезов Пачелмского прогиба, в Павловском Посаде встречено довольно большое количество плотных гладких оболочек диаметром 10—20 мк — *Leiopsophosphaera* sp. № 1, а скоплений оболочек почти не наблюдалось.

Второй комплекс акритарх (фототабл. III) установлен в отложениях воронской и красноозерской свит в Пачелмском прогибе. Микрофоссилии из воронской свиты изучались в нескольких образцах из прослоев зеленовато-серых аргиллитов в скважинах Ворона 9 (гл. 962—986 м), Ворона 11 (гл. 1500—1524 м) и Ворона 12 (гл. 1202—1280 м). Красноцветные песчаники воронской свиты микрофоссилий не содержали.

Отложения красноозерской свиты анализировались в скважинах Ворона 9 (гл. 807—858 м), Ворона 12 (гл. 781—924 м) и Морсово (гл. 1369—1428 м). Воронская свита сложена красноцветными песчаниками с редкими прослоями алевролитов и аргиллитов. Мощность свиты 215—358 м.

Красноозерская свита представлена тонким чередованием алевролитов, аргиллитов и песчаников. Мощность 150 м.

Основными компонентами состава микрофоссилий из воронской и красноозерской свит, как и веденяпинской, являются гладкие плотные и тонкие оболочки, причем плотные встречаются чаще, тонкие — реже. В данном комплексе среди оболочек рода *Kildinella* по сравнению с комплексом из веденяпинской свиты преобладают формы диаметром 20—40 мк.

Кроме оболочек *Kildinella* встречаются гладкие тонкие оболочки *Leiopsophosphaera minor* Scher., *L. pelucida* Scher. Крупных микрофоссилий *Leiopsophosphaera warsanofievae* и *L. gigantea* Scher. ни в одном образце из воронской и красноозерской свит не наблюдалось.

Кроме микрофоссилий с гладкой поверхностью оболочки в данном комплексе присутствуют формы с ячеистой скульптурой поверхности — *Brochopsophosphaera minima* Scher. Оболочки этого вида характерны для отложений воронской свиты. Они наблюдались в воронской свите в разрезах скважин Ворона 9, 11, 12. В отложениях красноозерской свиты оболочки *Brochopsophosphaera minima* были встречены только в скважине Ворона 12. В разрезе этой скважины в отложениях красноозерской свиты наблюдались очень мелкие формы — *Margominuscula antiqua* Naum.

Волынская серия

В Пачелмском прогибе и Московской синеклизе отложения волынской серии залегают с разрывом и перерывом в осадконакоплении на подстилающих породах пачелмской серии, оршанской свиты рифея или на породах фундамента (Клевцова, Солонцов, 1961; Иванова, 1963; Веселовская, 1967; Кирсанов, 1968). В Пачелмском прогибе отложения волынской серии распространены в северо-западной зоне прогиба (Клевцова, Солонцов, 1961).

Третий комплекс акритарх (фототабл. IV) установлен в отложениях ярцевской свиты волынской серии.

В. В. Кирсановым (1968) в отложениях волынской серии Пачелмского прогиба и Московской синеклизы выделены (снизу вверх) торопецкая и ярцевская свиты.

Торопецкая свита в стратотипе (скважина Торопец, гл. 1173—1250 м) сложена темно-коричневыми глинистыми песчаниками и алевролитами с прослоями тиллитоподобных пород и гравелитов. В Пачелмском прогибе в нижней части разреза торопецкая свита сложена красными ритмично-микрослоистыми аргиллитами с включениями галек и красно-бурыми тиллитами. Верхняя часть разреза представлена чередованием грубозернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов. Отложения торопецкой свиты акритарх не содержали.

Ярцевская свита в стратотипе (скважина Ярцево, гл. 949—1008 м) в нижней части разреза сложена коричневыми аргиллитами с примесью вулканогенного материала с прослоями туфов и пачкой песчаников и конгломератов в основании. Верхняя часть разреза ярцевской свиты представлена темно-серыми и черными аргиллитами с прослоями песчаников и алевролитов.

Акритархи в отложениях ярцевской свиты изучались в скважинах Ярцево (гл. 948—965 м), Рудная (гл. 746—780 м) и Вязьма (гл. 1191—1199 м).

В комплексе доминируют очень мелкие (диаметром 5—15 мк) тонкие нежные оболочки с неясно выраженным релье-

ефом, наблюдавшиеся часто в виде скоплений *Leiominuscula* sp. Аналогичные формы были встречены Н. А. Волковой (устное сообщение) в отложениях волинской серии скважины Могилев (Белоруссия).

Кроме указанных оболочек в комплексе встречены *Leiominuscula minuta* Naum., *Margominuscula antiqua* Naum., единичные мелкие *Origmatosphaeridium rubiginosum* Andr., обрывки слоевищ в виде узких плотных нитей, плотные коричневые оболочки без складок смятия диаметром 20—25 мк и своеобразные образования, которые мы условно отнесли к роду *Dictyosphaeridium* Tim. (Тимофеев, 1969).

Валдайская серия

В составе валдайской серии в Пачелмском прогибе и Московской синеклизе выделяются снизу вверх редкинская (Копелиович, 1951) и котлинская (или поваровская) свиты («Решения Межвед. совещ.», 1962).

Отложения редкинской свиты трансгрессивно залегают на терригенных образованиях волинской серии или на породах кристаллического фундамента.

Четвертый комплекс акритарх (фототабл. V) установлен в отложениях редкинской свиты в следующих разрезах: Морсово (гл. 955—1200 м), Решма (гл. 2582—2678 м), Ветлуга (гл. 2188—2235 м), Переславль-Залесский (гл. 2111—2113 м), Макарьев (гл. 2719—2865 м), Павловский Посад (гл. 1574—1690 м), Нелидово (гл. 1149—1208 м), Рыбинск 2 (гл. 2455—2567 м), Ростов (гл. 2343—2454 м), Солигалич 4 (гл. 2382—2385 м), Любим 3 (гл. 2818—2873 м). Все скважины, кроме Морсова, пробурены в Московской синеклизе.

В основании редкинской свиты залегают разнотерригенные песчаники, выше аргиллиты с прослоями алевролитов и мелкозернистых песчаников. Характерной особенностью редкинских отложений является наличие маркирующих горизонтов — пачек коричневых аргиллитов с прослоями пепловых туфов и монтмориллонитовых глин и пачек темно-зеленых, почти черных аргиллитов, обогащенных органическим веществом (Кирсанов, 1966, 1968). Мощность редкинской свиты в Пачелмском прогибе составляет 300 м, в Московской синеклизе варьирует от 40 до 400 м.

Почти во всех изученных разрезах встречен своеобразный комплекс микрофоссилий, представленный плотными «оплавленными» оболочками красновато-бурого и темно-желтого цвета — *Origmatosphaeridium rubiginosum* Andr. Эти оболочки имеют сферическую форму, диаметр их варьирует от 25 до 250 мк. Скульптура оболочек неясноячеистая. Формы часто разрушены, минерализованы, с включениями пирита.

Кроме оболочек *Origmatosphaeridium rubiginisum* Andr. в комплексе присутствует большое количество пленок *Laminarites*, плотные темно-коричневые оболочки диаметром 10—12 мк и единичные трихомы сине-зеленых водорослей *Oscillatorites wernadskii* Scher. Интересно, что пленки *Laminarites*, как и оболочки *Origmatosphaeridium rubiginisum*, имеют красно-бурую и оранжевую окраску.

Этот комплекс микрофоссилий мы называли «типично редкинским». Отложения, вмещающие типично редкинский комплекс акритарх, широко распространены в центральных районах Русской платформы. Относительно природы образований, известных в литературе под названием *Origmatosphaeridium rubiginosum* (Андреева, 1966; Шепелева, 1967), два мнения.

А. И. Гинзбург и М. М. Толстихина (1960), изучавшие эти образования в шлифах, изготовленных по слоистости, полагают, что они не самостоятельные организмы, а углефицированные, сильно измененные остатки растений. Н. А. Волкова (устное сообщение) также считает, что красно-бурые оболочки из отложений редкинской свиты являются гелифицированной органикой.

Другого взгляда придерживается большинство палинологов. Впервые эти образования были обнаружены Е. М. Андреевой, которая отнесла их к спорам высших растений.

Впоследствии, когда было установлено, что достоверные высшие растения появились на Земле только в силуре (Hoffmeister, 1959), все микрофоссилии, встреченные в досилурийских отложениях, были отнесены к фитопланктонным организмам водорослевой природы.

С. Н. Наумова (1968) выделила красно-бурые образования в группу *Spumososphaera* и отнесла их к акритархам. Н. Г. Пыхова (1966) и И. К. Чепикова (1966) считают эти образования самостоятельными организмами и причисляют их к роду *Spumosata* Naum.

Мы также полагаем, что оболочки *Origmatosphaeridium rubiginosum* являются организмами, и относим их к группе акритарх. Это доказывают правильная, сферическая форма этих образований и приуроченность их к определенному стратиграфическому уровню на обширной территории.

Образования *Origmatosphaeridium rubiginosum* были показаны К. И. Иносовой, имеющей большой опыт работы с углями разного возраста. Она подобных форм не встречала.

Как отмечалось выше, отложения редкинской свиты содержат маркирующие горизонты, в которых также изучались микрофоссилии.

Маркирующая пачка черных аргиллитов, обогащенных органическим веществом, анализировалась в Пачелмском прогибе в скважине Морсово на глубинах 1178—1182 и 1182—1189 м и в Московской синеклизе — в скважинах Любим 3

(гл. 2866—2872 м), Макарьев 2 (гл. 2863—2865 м), Нелидово (гл. 1145—1149 м), Переславль-Залесский (гл. 2125—2130 м), Рыбинск 2 (гл. 2508—2512 и 2512—2516 м), Павловский Посад (гл. 1572—1574 и 1590—1592 м).

Во всех разрезах пачка битуминозных аргиллитов содержала типично редкинский комплекс микрофоссилий.

Маркирующие пачки коричневых аргиллитов с прослоями пепловых туфов и монтмориллонитовых глин присутствуют в разрезе редкинской свиты в количестве от одной до трех, что свидетельствует о неоднократных проявлениях вулканизма в редкинское время.

Микрофоссилии в аргиллитах с пепловыми туфами изучались в скважинах Переславль-Залесский (гл. 2092—2095 м), Ростов (гл. 2445—2447 м) и Нелидово (гл. 1149 м). Состав микрофоссилий в этих отложениях резко отличается от типично редкинского и близок к полученному из подстилающих образований волынской серии. Представлен он очень мелкими тонкими нежными оболочками *Leiominuscula* sp., наблюдаемыми в изобилии в волынских отложениях, мелкими (диаметром 10—15 м) плотными оболочками темно-коричневого цвета без складок смятия, мелкими *Origmatosphaeridium rubiginosum* Andr. и оболочками *Dictyosphaeridium?* sp.

В отличие от комплекса микрофоссилий из волынских отложений здесь не встречены формы *Margominuscula antiqua* Naum., *Leiominuscula minuta* Naum. и обрывки слоевищ в виде узких плотных полос. Для комплекса характерна сильная углефикация органики, значительная часть форм углефицирована до антрацитово́й стадии.

Можно предположить, что привнос вулканогенного материала в редкинский бассейн отрицательно сказывался на развитии акритарх, так как в породах, обогащенных туфогенным материалом, преобладают очень мелкие тонкие оболочки, много углефицированной сильноминерализованной органики. Массовое развитие очень мелких тонких оболочек акритарх наблюдалось и в отложениях волынской серии, также содержащей в большом количестве туфогенный материал. Это объясняется тем, что водоросли (акритархи имеют водорослевую природу) как современные, так и ископаемые, чутко реагируют на «загрязнение» бассейна, в котором обитают. В данном случае следствием поступления пирокластического материала в бассейн явилось развитие очень мелких угнетенных форм акритарх и их сильная минерализация. Этот комплекс акритарх мы называли угнетенным. Следовательно, в отложениях редкинской свиты установлены два комплекса акритарх — широко распространенный типично редкинский и угнетенный.

Типично редкинский комплекс акритарх во многих скважинах наблюдался по всему разрезу редкинской свиты —

Павловский Посад, Рыбинск 2, Любим 3, Макарьев 2, Решма, Морсово, Ветлуга, Солигалич 4 (в этих скважинах не анализировались маркирующие пачки коричневых аргиллитов).

Особое положение занимают разрезы Переславля-Залесского, Ростова и Нелидова. В этих скважинах преобладает угнетенный комплекс акритарх.

В Переславле-Залесском и Нелидове «типично редкин-ский» состав акритарх отмечен только в маркирующей пачке битуминозных аргиллитов, а в скважине Ростов по всему разрезу редкинской свиты наблюдался угнетенный комплекс акритарх.

Очевидно, в Ростове, а отчасти в Переславле-Залесском и Нелидове были микрорайоны, экологически отличные от остальных районов Московской синеклизы. В редкинское время в этих районах условия не благоприятствовали развитию акритарх.

Пятый комплекс акритарх (фототабл. VI, VII) установлен в отложениях котлинской (или поваровской) свиты Московской синеклизы в следующих скважинах: Смоленск (гл. 673—678 м), Вязьма (гл. 950—1000 м), Максатиха (гл. 1650—1676 м), Переславль-Залесский (гл. 1578—1700 м), Решма (гл. 2350—2580 м), Бологое (гл. 1390—1584 м), Солигалич 2 (гл. 1834—1973 м), Любим 3 (гл. 2561—2682 м), Кувшиново (гл. 1213—1298 м), Нелидово (гл. 851—871 м), Рудня (гл. 576—580 м), Павловский Посад (гл. 1294—1526 м).

В наиболее погруженной части Московской синеклизы отложения котлинской свиты залегают согласно на породах редкинской свиты, а в бортовых частях синеклизы и в зонах положительных структур — с размывом и перерывом в осадконакоплении (Кирсанов, 1970).

Котлинская свита в нижней части разреза представлена мелкозернистыми песчаниками и алевролитами, переходящими в аргиллиты с редкими прослоями алевролитов. Верхняя часть свиты сложена в основании мелкозернистыми песчаниками, переходящими в красно-бурые и буровато-коричневые аргиллиты с прослоями алевролитов и песчаников. Мощность свиты варьирует от 90 до 720 м.

Доминирующими формами в комплексе из отложений котлинской свиты являются оболочки с пенистой скульптурой поверхности — *Asperatopsophosphaera bavlensis* Schep., *Asp. partialis* Schep., *Asp. medialis* Schep. и трихомы сине-зеленых водорослей *Oscillatorites wernadskii* Schep., *Bavlinella faveolata* Schep. Сопутствующие формы — гладкие тонкие оболочки *Leiopsophosphaera minor* Schep., *L. pelucida* Schep., единичные *Dictyosphaeridium?* sp.

Для данного комплекса также характерны обрывки слоевищ в виде широких нитей (70—80—96 мк), особенно много

их в скважинах Вязьма и Смоленск. Обрывки слоевищ, имеющие своеобразную изогнутую форму, наблюдались в большом количестве в скважинах Максатиха и Решма. Узкие тонкие нити органического вещества шириной 3—5 мк встречены в скважине Вязьма. В комплексе присутствуют также обрывки нитей органического вещества со своеобразной ромбовидной скульптурой поверхности.

Установленные комплексы акритарх дали возможность увязать удаленные друг от друга разрезы вендских отложений и уточнить схему их расчленения.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреева Е. М. 1966. Докембрийские комплексы растительных микрофоссилий СССР.— В кн.: Палеопалинология, т. 1, вып. 141. Л.
- Афанасьев Г. Д. и др. 1964. Геохронологическая шкала в абсолютном исчислении по данным лабораторий СССР. (Международ. геол. конгр., XXII сессия. Докл. сов. геологов, пробл. 3). М.
- Веселовская М. М. 1967. Корреляция древних толщ восточных и центральных областей Русской платформы по характеру эпигенетических образований.— «Сов. геол.», № 1.
- Гинзбург А. И., Толстихина М. М. 1960. К вопросу о природе органического вещества из ламинаритовых глин нижнего кембрия.— «Сов. геол.», № 1.
- Иванова З. П. 1963. Коллекторские свойства песчаных толщ доордовикских отложений центральных областей Русской платформы.— «Тр. ВНИГНИ», вып. 36.
- Кирсанов В. В. 1966. Трапповый магматизм рифея и венда центральных и восточных областей Русской платформы.— «Докл. АН СССР», т. 167, № 1.
- Кирсанов В. В. 1968. Новые данные по стратиграфии докембрийских отложений центральных районов Русской платформы.— «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 4.
- Кирсанов В. В. 1970. Вендские отложения центральных районов Русской платформы.— «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 12.
- Клевцова А. А., Солонцов Л. Ф. 1960. К вопросу о стратиграфической принадлежности и корреляции древнейших отложений осадочного покрова Русской платформы. — «Изв. Казан. филиала АН СССР», № 9.
- Клевцова А. А., Солонцов Л. Ф. 1961. К вопросу о возрасте древнейшего осадочного покрова Русской платформы.— «Докл. АН СССР», т. 139, № 3.
- Копелиович А. В. 1951. Древнейшие отложения осадочного покрова Подмосковья.— В кн.: Вопросы геологии и геохимии нефти и газа. Л.
- Наумова С. Н. 1968. Зональные комплексы растительных микрофоссилий докембрия и нижнего кембрия Евразии и их стратиграфическое значение. (Международ. геол. конгр., XXIII сессия. Докл. сов. геологов, пробл. 9). М.
- Пыхова Н. Г. 1966. Микрофоссилии нижнекембрийских и докембрийских отложений Иркутского амфитеатра.— В кн.: Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М.
- Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы, 1962. Л., 1965.
- Решения стратиграфического совещания по верхнему протерозою восточных районов Русской платформы, 1966. (Информ. сообщ., сер. «Геология и месторожд. полезн. ископаемых», вып. 6). 1968.

- Решения стратиграфического совещания по пограничным слоям кембрия и докембрия, 1967. Уфа, 1969.
- Тимофеев Б. В. 1959. Древнейшая флора Прибалтики и ее стратиграфическое значение.— «Тр. Всес. нефт. науч.-исслед. геологоразв. ин-та», вып. 29.
- Тимофеев Б. В. 1969. Сфероморфиды протерозоя. Л.
- Чепикова И. К. 1966. Палеофитологическая характеристика отложений верхнего докембрия восточных районов Русской платформы.— В кн.: Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М.
- Шепелева Е. Д. 1967. Комплексы акритарх венда и раннего кембрия Русской платформы. (Тез. докл. на Всес. совещ. по стратигр. погран. отложений докембрия и кембрия). Уфа.
- Hoffmeister W. S. 1959. Lower Silurian Plant Spores from Libya.— "Micro-paleontol.", vol. 5.
-

И. Н. ГОЛУБ

АКРИТАРХИ ВЕРХНЕБАВЛИНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПЕРМСКОГО ПРИУРАЛЬЯ

Терригенные толщи верхнебавлинских отложений Пермского Приуралья, практически лишенные фаунистических остатков, охарактеризованы микрофоссилиями растительного происхождения. Комплекс акритарх этих отложений изучался Е. Д. Шепелевой (1963, 1966), опубликовавшей материалы по опорным скважинам Кудымкар 1 и Бородулино 1, и И. К. Чепиковой (1966), исследовавшей керн скважин Бородулино 1, Гайны 7 и 17. Оба автора сопоставляют верхнебавлинские отложения Пермского Приуралья с вендским комплексом центральных и западных районов Русской платформы. Е. Д. Шепелева считает микрофоссилии отложений, вскрытых скважинами Бородулино и Кудымкар в интервале 2234—2484 м, аналогичными микрофоссилиям отложений валдайского времени, а также вскрытых скважиной Кудымкар в интервале 2484—3008 м более древними, имеющими сходство с пачелмским комплексом. И. К. Чепикова описывает микрофоссилии верхнебавлинских отложений единым комплексом, сравнивая его с акритархами редкинского комплекса.

Автором статьи методом микропалеофитологического анализа изучены разрезы ряда скважин, пробуренных на северо-востоке Русской платформы (Тимшер 19, Гайны 26, Оныл 17, Усть-Черная 18, Кочево 12 и 22, Кудымкар 1, Бородулино 1, Черновская 41). По унифицированной стратиграфической схеме 1965 г. верхнебавлинские отложения разделяются на шпаковскую и каировскую свиты. А. А. Клевцова, А. В. Ку-

туков и Э. М. Удовиченко (1965), изучавшие отложения, вскрытые перечисленными скважинами, по литологическим данным отнесли их к старцевской и бородулинской свитам.

Результаты микропалеофитологических исследований свидетельствуют о неоднородности состава обнаруженных растительных микроостатков. Нами выделены три комплекса микрофоссилий, каждый из которых характеризует определенную часть разреза изучаемых отложений.

I комплекс состоит в основном из тонких сферических оболочек с нежной морщинистой складчатостью, размер которых не превышает 60 мк. Более крупные оболочки 90—135—185 мк отмечаются в количестве 2—25%. Цвет оболочек светло-желтый, редко желтый, поверхность гладкая, слабо шероховатая, иногда зернистая, последнее, вероятно, наблюдается у форм, плохо сохранившихся. Эти оболочки отнесены нами к роду *Leiopsophosphaera* Naumova. Единично встречены несколько утолщенные сферические оболочки, обычно плохо сохранившиеся, неравномерно истонченные, определить которые даже до рода не представляется возможным. В виде одиночных экземпляров и в скоплениях, часто в большом количестве, присутствуют мелкие (5—25 мк) оболочки с ячеистой скульптурой рода *Bavlinella* Schepelova. Много трихом синезеленых водорослей и обрывков пленок органического вещества.

Для I комплекса характерны виды *Leiopsophosphaera minor* Schep., *L. pelucida* Schep., *Leiosphaeridia* sp., *Bavlinella faveolata* Schep., *Oscillatorites wernadskii* Schep. (фото-табл. VIII). Этот комплекс акритарх выявлен в разрезе скважин Гайны 26 (инт. 1750,0—1760,0 м), Кочевое 12 (инт. 2571,0—2591,8 м), Верещагино 37 (инт. 3004,7—3006,2 м), Бородулино 1 (инт. 2890,6—2947,0 м), Черновская 41 (инт. 2620,5—2635,6 м). Указанные интервалы находятся в пределах распространения нижней песчанистой толщи бородулинской (каировской) свиты.

II комплекс микрофоссилий характеризуется значительным содержанием (50—70%, редко 40%) утолщенных непрозрачных оболочек с разрыхленной, вероятно, шагренево́й поверхностью, отнесенных нами к роду *Asperatopsophosphaera* Schepelova. Тонкие оболочки рода *Leiopsophosphaera* Naumova отмечены здесь в значительно меньшем количестве. Постоянно присутствуют (2—10%) плотные, смятые в четкие, часто угловатые складки оболочки рода *Kildinella* Timofeev. В образцах из скважины Кудымкар 1 в инт. 2480,5—2535,7 м оболочки рода *Kildinella* Tim. количественно преобладают. В ряде образцов обнаружены толстые «заплывшие» оболочки, не имеющие складок смятия. Размер их не превышает 15—40 мк, цвет коричневый (иногда бурый). Эти формы определены как *Protosphaeridium* sp. В небольшом числе присутст-

вуют округлые скопления сферических оболочек рода *Symplassosphaeridium* Tim. Повсеместно встречены трихомы синезеленых водорослей и обрывки пленок органического вещества. Оболочек *Bavlinella faveolata* Schep., по сравнению с I комплексом, значительно меньше. Среди описанных форм преобладают оболочки 20—60—70 мк. Крупные оболочки (свыше 100 мк) составляют не более 10% комплекса.

В пределах распространения II комплекса определены *Asperatopsophosphaera partialis* Schep., *A. medialis* Schep., *A. bavlensis* Schep., *Leiopsophosphaera minor* Schep., *L. pelucida* Schep., *L. warsanofievae* Naum., *Leiosphaeridia* sp., *Kildinella sinica* Tim., *K. gyperborcica* Tim., *K. rotunda* Schep., *Protosphaeridium* sp., *Symplassosphaeridium* sp., *Bavlinella faveolata* Schep. *Oscillatorites wernadskii* Schep. (фото-табл. VIII—IX). Описываемый комплекс установлен в скважинах Тимшер 19 (инт. 2344,4—2442,3 м), Усть-Черная 18 (инт. 1601,2—1606,0 м), Гайны 26 (инт. 1701,0—1704,0 м), Оныл 17 (инт. 1435,0—1544,0 м), Кочево 12 (инт. 2171,0—2471,8 м), Кочево 22 (инт. 2385,3—2390,3 м), Кудымкар 1 (инт. 2338,2—2809,2 м), Верещагино 37 (инт. 2713,1—2883,2 м), Бородулино 1 (инт. 2658,0—2835,9 м), Черновская 41 (инт. 2258,8—2426,8 м).

Согласно стратиграфическим построениям А. А. Клевцовой, А. В. Кутукова и Э. М. Удовиченко (1965), II комплекс характеризует преимущественно отложения в пределах распространения верхней толщи бородулинской (каировской) свиты и лишь в скважинах Кудымкар 1 и Оныл 17 поднимается выше, захватывая низы кудымкарской (шкаповской) свиты.

Состав комплекса II на протяжении его вертикального распространения не остается неизменным. На определенных глубинах удалось наблюдать появление сравнительно большого количества форм в скоплениях, при этом число оболочек рода *Kildinella* Tim. в ряде образцов возрастало. Комплекс подобного измененного состава нами обозначен как II^a. Комплекс II^a прослеживается с большей или меньшей достоверностью в разрезах всех изученных скважин. Наиболее типичен он в керне скважины Кудымкар 1, где определен в инт. 2480,5—2535,7 м. Комплекс II^a отмечен в скважинах Тимшер (инт. 2344,4—2348,6 м), Усть-Черная 18 (? инт. 1601,2—1601,7 м), Гайны 26 (инт. 1701,0—1704,0 м), Оныл 17 (? 1544,0 м), Кочево 12 (инт. 2171,0—2174,7 м), Кочево 22 (инт. 2385,0—2390,3 м), Верещагино 37 (инт. 2713,1—2883,2 м), Бородулино (инт. 2658,0—2661,0), Черновская 41 (инт. 2423,3—2426,8 м).

В самой верхней части разреза некоторых скважин удалось выделить комплекс III. Этот комплекс представлен тонкими оболочками рода *Leiopsophosphaera* Naum., утолщенны-

ми оболочками родов *Asperatopsophosphaera* Schep. и *Protosphaeridium* Tim. (последние не встречены лишь в скважине Кочево 22). Оболочек рода *Kildinella* Timofeev в III комплексе нет. В большинстве образцов отмечены трихомы сине-зеленых водорослей и обрывки пленок органического вещества. Оболочки *Bavlinella faveolata* Schep. в этой части разреза наблюдались в небольшом количестве только в керне скважин Верещагино 37 и Кочево 22. В рассматриваемом комплексе, как и в двух предыдущих, преобладают оболочки сравнительно небольшого размера (20—70 мк). Крупные оболочки (макс. 175 мк) составляют не более 10—20%.

Для III комплекса характерны виды *Asperatopsophosphaera partialos* Schep., *A. medialis* Schep., *A. bavlinella* Schep., *Leiopsophosphaera minor* Schep., *L. pelucida* Schep., *L. warsanofievae* Naum., *Leiosphaeridia* sp., *Protosphaeridium* sp., *Bavlinella faveolata* Schep., *Oscillatorites wernadskii* Schep. (фототабл. IX—X). Указанный комплекс микрофоссилий выявлен в керне скважин Усть-Черная 18 (? инт. 1300,0—1303,0 м), Кочево 22 (инт. 1955,0—1961,0 м), Кудымкар 1 (инт. 2097,5—2194,7 м), Верещагино 37 (инт. 2413,6—2472,6 м).

Комплекс III определен в отложениях кудымкарской (шкаповской) свиты, иногда только в ее верхней части (скв. Кудымкар 1).

Сопоставление полученных нами материалов с данными других исследователей, изучавших аналогичные отложения в различных районах Русской платформы показало, что акритархи I комплекса имеют сходство с микрофоссилиями, известными из редкинских отложений (скв. Редкино) и низов гдовских слоев. Комплексы II и III можно сравнить с комплексами микрофоссилий остальной части гдовских и ляминаритовых слоев, изученных по многочисленным скважинам Прибалтики, Ленинградской области, Московской синеклизы и Волыни. В верхней части ляминаритовых слоев в верхнебавлинских отложениях Пермского Приуралья комплекс акритарх установить не удалось.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреева Е. М. 1962. Спорово-пыльцевые комплексы верхнего протерозоя и палеозоя некоторых районов СССР. (I Междунар. палин. конф. Докл. сов. палинологов). М.
- Волкова Н. А. 1964. Фитопланктон древнейших отложений северо-западного Подмосковья и их значение для стратиграфии.— «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 4.
- Клевцова А. А., Кутуков А. В., Удовиченко Э. М. 1965. О стратиграфии и нефтеносности додевонских отложений Пермской области и Удмуртской АССР по новым данным глубинного бурения.— «Изв. высших уч. завед. Геология и разведка», № 9.

- Наумова С. Н. 1968. Зональные комплексы растительных микрофоссилий докембрия и нижнего кембрия Евразии и их стратиграфическое значение. (Междунар. геол. конгр., XXIII сессия. Докл. сов. геологов). М.
- Тимофеев Б. В. 1969. Сфероморфиды протерозоя. Л., «Наука».
- Чепикова И. К. 1966. Палеофитологическая характеристика отложений верхнего докембрия и восточных районов Русской платформы.— В кн.: Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М.
- Шепелева Е. Д. 1963. Комплекс спор (?) из отложений бавлинской серии Волго-Уральской нефтеносной провинции.— «Тр. ВНИГНИ», вып. 37.
- Шепелева Е. Д. 1966. Новые данные о возрасте верхнебавлинской серии северо-восточной окраины Русской платформы.— «Тр. ВНИГНИ», вып. 51.
-

И. А. СИВЕРЦЕВА, А. Н. СМЕРНОВА

О НАХОДКЕ НИЖНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ МИКРОФОССИЛИЙ НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ ПАМИРЕ

Нижнепалеозойские отложения Памира в палинологическом отношении до сих пор слабо изучены. Это, по-видимому, объясняется их довольно высокой степенью метаморфизма.

Летом 1970 г. нами проводился сбор каменного материала на территории южной окраины тектонической зоны Юго-Восточного Памира.

Нормальный разрез осадочных отложений района работ представлен, по данным Б. П. Бархатова (1963), мраморами, серицитовыми сланцами и кварцитами протерозоя, терригенно-карбонатными отложениями пермо-карбона, песчано-сланцевыми толщами триаса и известняково-сланцевыми образованиями юры. Следует отметить литологическое сходство всех толщ палеозоя и мезозоя, представленных либо темно-серыми сланцами, либо серыми известняками и реже песчаниками.

Нами была опробована немая терригенно-карбонатная толща мощностью 150—200 м, которую относили предположительно к триасу. Изученный разрез располагался на склоне правого борта р. Базар-Дары (правый приток Аличура) в 200 м выше уреза воды. Взаимоотношения толщи с окружающими породами определить было довольно трудно. Ниже по склону и, очевидно, по разрезу обнажались среди осыпи серые массивные известняки, относимые В. П. Булиным к гапарджилгинской свите протерозойского возраста. Выше толщу перекрывали юрские известняки.

Рассматриваемый выход пород сложен переслаивающимися темно-серыми сланцами, будинированными песчаниками и известняками. В нижней части обнаруживаются светло-серые, тонкоплитчатые и брекчиевидные известняки. Верхняя часть представлена алевролитовыми сланцами и песчанистыми алевролитами, из которых при дальнейшей обработке выделен довольно обильный комплекс микрофоссилий — 14 родов и 43 вида.

В обнаруженном нами комплексе следует отметить не очень хорошую сохранность форм в целом, однако многие из них можно было определить до вида или до рода.

Основную массу растительных остатков составляли диакродиевые, являющиеся, по данным Б. В. Тимофеева (1959) — первого исследователя, детально изучившего диакродиевые, одноклеточными водорослями, возможно, родственными перидиниевым. Такого же мнения придерживаются и другие авторы (Deflandre et Deflandre-Rigaud, 1962, 1967; Deflandre et Toucher, 1967; и др.). Б. В. Тимофеев так описал эти формы: диакродиевые — группа *Ellipsoidomorphida* — представляют собой тонкие, однослойные, симметричные, эллипсоидальные оболочки, орнаментированные на полюсах бугорками или шипами, часто опоясанные гребневидной складкой (складкой вырастания). В памирском комплексе были обнаружены следующие роды диакродиевых, установленные Б. В. Тимофеевым (1959): *Lophodiacrodium*, *Lophorytidodiacrodium*, *Trachyrytidodiacrodium*, *Acanthodiacrodium*, *Acanthorytidodiacrodium*, *Dasyrytidodiacrodium*.

Наиболее часто встречались представители двух первых родов, среди которых определено 15 видов. Это диакродиевые с тонкостенной оболочкой, покрытые на вытянутых краях беспорядочно разбросанными бугорками различной формы и величины — *Lophodiacrodium valdaicum* Tim. (табл. X, фиг. 3), *L. arbustum* Tim. (табл. X, фиг. 4), диакродиевые с серповидными складками вырастания и крупными сливающимися буграми — *Lophorytidodiacrodium lutkevischi* Tim. (табл. X, фиг. 7) или же формы, у которых мелкие бугорки расположены не только на полюсах, но и по всей экваториальной зоне, где они сливаются в тонкие нитевидные утолщения — *Lophorytidodiacrodium* cf. *filiforme* Tim. (табл. X, фиг. 5).

В несколько меньшем количестве, чем бугорчатые, присутствовали диакродиевые с небольшими шипиками на полюсах, с серповидными складками или без них, такие как *Acanthodiacrodium convexum* Tim. (табл. X, фиг. 6), *Acanthodiacrodium crenatum* Tim., *Acanthorytidodiacrodium prolatum* Tim., *A. vestitum* Tim. и др., всего 10 видов. Встречено несколько форм с неравномерно, несимметрично расположенными шипиками — *Dasyrytidodiacrodium sewerdini* Tim. (табл. X, фиг. 9), а также одна форма *Trachyrytidodiacrodium involutum* Tim.

Обнаружено несколько экземпляров рода *Orygmatosphaeridium* Tim.— *O. cf. ruminatum* Tim. (табл. X, фиг. 1) и споры высших растений подгруппы *Oligotriletes* Tim. Последние представлены сферическими, гладкими, шероховатыми или бугорчатыми формами с короткой трехлучевой щелью прорастания—*Trachyoligotriletum incrassatum* (Naum.) Tim. (табл. X, фиг. 11), *T. minutum* (Naum.) Tim., *Lopholigotriletum cf. grumosus* Tim., *Leioligotriletum glumaceum* Tim. (табл. X, фиг. 10).

Встречены также деформированные экземпляры, по-видимому, из родов *Lophosphaeridium* Tim. (табл. X, фиг. 2) и *Protosphaeridium* Tim, а кроме того, округлые формы, покрытые тонкими короткими, возможно, обломанными шипами, подобные *Archaeohystrichosphaeridium acanthaceum* Tim.

В целом же комплексе преобладают диакродиевые, представленные 27 видами из 43. Диакродиевые приурочены, как отмечает Б. В. Тимофеев, к терригенным осадкам. Они встречаются в отложениях среднего и верхнего кембрия и нижнего ордовика. Массовые их скопления обнаружены в кембрии Прибалтики, в тремадоке (нижний ордовик) Англии и Северной Сахары. Есть они также в кембрии Саксонии, Чехословакии, Антарктиды.

Таким образом, выделенный нами комплекс микрофитофоссилий указывает на средне-верхнекембрийский—нижнеордовиковский возраст вмещающих отложений. До сих пор подобных осадков в Юго-Восточном Памире найдено не было. Из палеозойских отложений известны были лишь каменноугольные. Тем интереснее оказалась находка нижнепалеозойских микрофитофоссилий в алевролитах, перекрывающих протерозойские известняки.

ЛИТЕРАТУРА

- Бархатов Б. П. 1963. Тектоника Памира. Л.
Тимофеев Б. В. 1959. Древнейшая флора Прибалтики и ее стратиграфическое значение.— «Тр. ВНИГРИ», вып. 129.
Тимофеев Б. В. 1960. Споры и фитопланктон протерозоя и раннего палеозоя Евразии. (Междунар. геол. конгр., XXI сессия. Докл. сов. геологов, пробл. 6). М.
Тимофеев Б. В. 1966. Микропалеофитологическое исследование древних свит. М.
Deflandre G., Deflandre-Rigaud M. 1962. Nomenclature et systematique des Hystrichospheres (sens lat.) Observations et rectifications.— «Rev. Micropal.», N 4, mars J.
Deflandre G., Toucher J. 1967. Diacrocantidium, nov. gen., Diacrodien pre-sume du Cre'tace pourvu d'un archeopyle. Affinites peridiniennes des Diacrodien.— «Cahiers de micropal.», ser. 1, N 5.
-

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИЛУРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БРЕСТСКОЙ ВПАДИНЫ

В результате структурно-поискового бурения, проводимого на территории Брестской впадины (юго-восточная часть БССР) для выяснения геологического строения и перспектив нефтегазоносности, вскрыта мощная (до 600 м) толща силурийских отложений (см. рисунок). Первые сведения о присутствии силурийских отложений на этой территории приведены в работах П. Л. Шульги (1951) и Е. П. Брунс (1957).

На основании определений ископаемой фауны брахиопод (О. И. Никифорова, Т. Н. Алихова), использованных в работах А. С. Махнача (1958а, б), на описываемой территории им установлены лlandoверийский, венлокский ярусы нижнего силура и лудловский ярус верхнего силура. Поскольку в то время имелись лишь отдельные неполные разрезы, провести границу между ярусами не представлялось возможным.

В 1968 г. силурийские отложения Брестской впадины были расчленены на семь литологических пачек, сопоставленных с аналогичными пачками в разрезе силура польских скважин, где последние охарактеризованы граптолитами (Зиновенко, Верниковский, 1968). На основе проведенных литологических сопоставлений и данных определения остракод (Л. Н. Сарв, Т. И. Моисеева, В. А. Мацкевич) были выделены отложения нижнего и верхнего силура, граница между ними проведена в кровле II литологической пачки.

Изучение остатков граптолитов, брахиопод и остракод по Кустинской опорной скважине (Моисеева, Пушкин, Белоусова, 1969) позволили подтвердить присутствие на территории Брестской впадины отложений лlandoвери, венлока и разделить

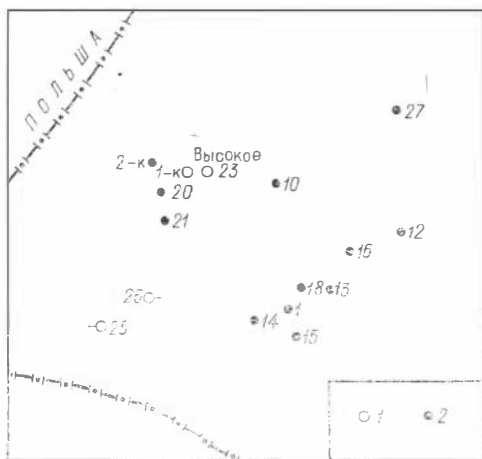


Схема расположения скважин на территории Брестской впадины.

Скважины: 1 — вскрывшие силурийские отложения; 2 — в которых изучались силурийские отложения.

верхнесилурийскую толщу (лудловский ярус) на два подъяруса — нижний и верхний. Результаты этих исследований изложены в очерке по Кустинской опорной скважине.

Изучение палеонтологических остатков, указывающих на присутствие нижнесилурийских отложений с выделенными в них лландоверийским и венлокским ярусами на территории Брестской впадины, проводилось в ряде скважин (1-к, 12-к, 10-к, 1-оп). Расчленение верхнесилурийских отложений на нижне- и верхнесилурийский подъярусы проведено только в Кустинской опорной скважине, литологический разрез которой значительно отличается от разрезов других скважин (1-к, г. п. Высокое и 10-к), расположенных в западной части Брестской впадины.

Результаты определения остатков граптолитов, брахиопод и остракод в скв. 1-к, 10-к, к сожалению, до сих пор не опубликованы. Поэтому в этих скважинах верхнесилурийские отложения рассматриваются без подразделений на верхне- и нижнелудловский подъярусы.

В последнее время для расчленения древних осадочных толщ все чаще используют акритархи. Они являются достаточно надежной группой организмов, позволяющей обосновывать стратиграфическое расчленение отложений.

С этой целью нами и было предпринято изучение акритарх из отложений нижнего (скв. 1-к, г. п. Высокое, 12-к, 10-к, 16-к, 1-оп, 27-к) и верхнего силура (скв. 10-к, 1-к, г. п. Высокое). Для нижнего силура установлено два комплекса акритарх, которые резко отличаются друг от друга и характеризуют верхнелландоверийские и венлокские отложения. В верхнем силуре пока твердо установлено четыре комплекса акритарх, также довольно резко отличающихся между собой и, по-видимому, соответствующих более мелким стратиграфическим подразделениям. Дальнейшее изучение акритарх из всех скважин, вскрывших силурийские отложения в Брестской впадине, позволит более уверенно ответить на этот вопрос.

Эти комплексы установлены по принципу узкой вертикальной распространенности видов, появлению и количественному участию тех или иных форм (не менее 1%). При определении акритарх автор пользовался морфологической классификацией, предложенной в 1963 г. Давни, Эвитом, Сергентом (Downie, Evitt, Sarjant, 1963).

Ниже дается краткая литологическая и палеонтологическая характеристика силурийских отложений Брестской впадины, с указанием впервые установленных в них комплексов акритарх, их стратиграфическое расчленение. Прилагаются таблицы выделенных комплексов акритарх и схема расположения скважин.

Нижний силур

В составе нижнего силура Брестской впадины выделены отложения лlandoверийского (верхняя его часть) и венлокского ярусов. Они распространены по всей западной и центральной части Брестской впадины и залегают в основном на размытой поверхности среднего, реже (скв. 1-к) верхнего (?) ордовика и перекрываются без видимого перерыва отложениями верхнего силура. Максимальная мощность нижнего силура 96 м.

Лlandoверийский ярус. Отложения лlandoверийского яруса на территории Брестской впадины представлены главным образом мергелями, серыми, зеленовато-серыми карбонатными глинами с редкими прослоями зеленовато-серых, сильноглинистых известняков. Наибольшая мощность их 13 м (скв. 16-к). Они залегают на кристаллических известняках таллинского горизонта среднего ордовика (скв. 10-к гл. 945 м), и в этом случае граница ордовика и силура литологически четкая. В скв. 1-к, 16-к, где отложения ордовика в своей верхней части представлены сильноглинистыми мергелями с прослоями известняков, граница ордовика и силура литологически нечеткая. Перекрываются породы лlandoвери без видимого перерыва отложениями венлокского яруса.

Из скв. 1-к г. п. Высокое из нижней и средней части мергелей были определены Л. Я. Сандлер (Синичка и др., 1970) следующие граптолиты: *Spirograptus (Oktavites) spiralis* (Bein.), *Monograptus priodon* (Geitz.), *M. marri* (Perner), *Monoclimacis linnarsoni* (Tullb.), *M. griestonensis* (Nichol.), указывающие на позднелlandoверийский возраст вмещающих их пород. Из приведенного списка два вида — *Monoclimacis griestonensis*, *Spirograptus (Oktavites) spiralis* — являются зональными для верхнелlandoверийских отложений СССР и Англии.

В мергелях скв. 1-к (гл. 816—805 м) обнаружен комплекс акритарх, среди которых определены следующие виды: *Baltisphaeridium brevispinosum* var. *venlockensis* Downie, *Baltisphaeridium* sp., *Peteinosphaeridium* sp., *Veryhachium lairdi* (Deflandre) Deunff, *Leiosphaeridia tenuissima* Eis., *L. flavum* (Andr.) Piskun msc., *L. asperata* (Naum.) Piskun msc., *L. voighti* Eis., *L. minutissima* (Naum.) Piskun msc., *Leiosphaeridia* sp., *L. cf. apertus* (Schep.) Piskun msc., *Trachysphaeridium minutissimus* (N. Umnova) Piskun msc., *Trachysphaeridium* sp., *T. universalum* (N. Umnova) Piskun msc., *Lophosphaeridium papulosum* (Naum.) Piskun msc., *L. rotundum* (Naum.) Piskun msc., *L. deplanatum* (N. Umnova msc.) Piskun msc., *Deunffia monospinosa* Downie., *D. brevispinosa* Dow., *Domasia elongata* Dow., *D. amphora* Martin., *D. symmet-*

rica Cramer, *D. trispinosa* Dow., *D. limaciforme* (Stockmans et Will.) Cramer, *D. angusta* N. Umnova msc., *Leiofusa tumida* Downie, *Leiofusa* ? sp. (фототабл. XI).

Наиболее характерны для этого комплекса виды родов *Deunffia*, *Domasia*, которые на территории Брестской впадины появляются впервые только в лландоверийских отложениях и в значительном количестве. Данный комплекс четко прослеживается в ряде скважин: 12-к (гл. 948 м), 16-к (гл. 885,6—874,0 м), 1-оп (гл. 891 м), 27-к (гл. 623,6 м). Наиболее полно лландоверийский ярус (верхняя его часть) представлен в скв. 16-к. Позднелландоверийский комплекс акритарх, обнаруженный на территории Брестской впадины, хорошо сопоставляется с комплексом акритарх, выделенным из отложений таранона (верхи лландовери), территория Бельгии (Martin, 1968), а также с комплексом акритарх, указанным Крамером (Cramer, 1970) для граптолитовой зоны *Monograptus griestonensis* (поздний лландовери). Комплексы акритарх, изученные Мартином и Крамером, значительно богаче и разнообразнее как в родовом, так и в видовом отношении. Таким образом, присутствие лландоверийского яруса (самой верхней части) на территории Брестской впадины палеонтологическими данными подтверждается.

Венлокский ярус. Отложения венлокского яруса распространены повсеместно на территории Брестской впадины и залегают без видимого перерыва на отложениях лландоверийского яруса. Представлены они сильно глинистыми мергелями и карбонатными глинами зеленовато-серого цвета с прослоями и желваками известняка. Максимальная мощность этих отложений 83 м. Они согласно перекрываются отложениями верхнего силура.

Из отложений венлока (скв. 10-к, гл. 858—805 м) В. И. Пушкиным (1969) определен *Monograptus* cf. *flemengi* (Salter), указывающий на поздневенлокский возраст, а Г. А. Белоусовой (1969) — два вида брахиопод: *Cirtina* cf. *exporrecta* Wahl. и *Septatrypa secreta* Korl. Последний встречается не выше венлока. В скв. 1-к г. п. Высокое (гл. 805—795 м) Т. И. Моисеевой (Синичка и др., 1970) выделен комплекс остракод, представленный следующими видами: *Thlipsura jonesi* (Krand.), *Bairdiocypris philipsiana* (Jones et Holl.), *Silenis subtriangulatus* Neck., *Altha modesta* Neck., *A. lata* Neck. Этот комплекс близок к комплексу домшинских и марьяновских слоев китайгородского горизонта (венлок) Подолии. Все указанные палеонтологические остатки доказывают присутствие венлокских отложений на рассматриваемой территории.

Из отложений Брестской впадины (скв. 1-к, гл. 803—752 м; 10-к, гл. 927—890 м; 12-к, гл. 941—881 м) выделен комплекс акритарх, включающий также виды: *Baltisphaeri-*

dium brevispinosum var. *granuliferum* Downie, *B. brevispinosum* var. *venlockensis* Dow., *Peteinosphaeridium cladum* (Dow.) Piskun msc., *P. arbusculiferum* (Downie) Piskun msc., *Micrhystridium stellatum* Downie, *M. robustum* Downie, *Veryhachium formosum* Downie, *V. trispinosum* var. *granuliferum* Piskun sp. n. msc., *V. europaeum* var. *venlockium* Downie, *Leinosphaeridia* sp., *L. flavum* (Andr.) Piskun msc., *Trachysphaeridium* sp., *Lophosphaeridium* aff. *triangulatum* Downie, *L. deplanatum* (N. Umnova msc.) Piskun msc., *Microconcentrica typica* Naum., *Deunfia monospinosa* Downie, *Domasia elongata* Downie и др. (фототабл. XII). Этот комплекс отличается от лландоверийского комплекса акритарх присутствием большего количества видов рода *Baltisphaeridium*. Подобный комплекс акритарх установлен Н. И. Умновой для венлока первой опорной скважины описываемой территории (Синичка и др., 1970). Такой же комплекс акритарх был определен Давни (Downie, 1959, 1963) из отложений венлока Англии. Б. В. Тимофеев (1966) выделил похожий комплекс акритарх из отложений венлока Подолии.

Верхний силур

Отложения верхнего силура (скв. 1-к г. п. Высокое и 10-к) залегают без видимого перерыва на отложениях венлокского яруса и представлены терригенно-карбонатными породами. Большая часть силурийских отложений представлена глинистыми мергелями зеленовато-серого цвета с прослоями и желваками известняка. Самая верхняя часть верхнего силура сложена мергелями и глинами зеленовато-серого цвета, присутствует она и в скв. 10-к (гл. 446—395 м), в неполном объеме. Мощность верхнесилурийских отложений в этой скважине 495 м. В скв. 1-к г. п. Высокое мощность этих отложений сокращена до 285 м за счет размыва верхней части. Перекрываются верхнесилурийские отложения с большим стратиграфическим перерывом отложениями перми (скв. 1-к, г. п. Высокое) и триаса (скв. 10-к).

В отложениях верхнего силура нами установлены 4 комплекса акритарх (фототабл. XIV—XVII). Первый комплекс встречен в скв. 1-к (гл. 752—702 м) и 10-к (гл. 886—877 м). Он представлен следующими видами: *Baltisphaeridium brevispinosum* var. *venlockensis* Downie, *Veryhachium europianum* var. *venlockum* Dow., *Leiosphaeridia voighti* Eis., *L. eisenacki* (Tim.) Piskun msc., *L. flavum* (Andr.) Piskun msc., *L. cerina* Tim., *L. tenuissina* Eis., *L. warsanofievi* (Naum.) Piskun msc., *Trachysphaeridium pellucidum* Tim., *Microconcentrica typica* Naum., *Leiofusa tumida* Eis. В видовом отношении комплекс акритарх значительно беднее венлокского.

Второй комплекс акритарх встречен в скв. 1-к (гл. 699—470 м) и 10-к (гл. 676—515 м)*. Наряду с видами первого комплекса здесь обильны представители рода *Tasmanites*, руководящие для данного комплекса. К ним относятся следующие формы: *Tasmanites medius* Eis., *T. kaljoi* Tim., *T. cavernosum* (Andr. msc.) Piskun msc., *T. fimbriatum* (Andr.) Piskun msc., *Zonosphaeridium absolutum* (Tim.). Подобный комплекс встречен Е. М. Андреевой (1966) в отложениях верхнего силура Калининградской области.

Третий комплекс акритарх обнаружен только в скв. 10-к (гл. 495—444 м). Он представлен главным образом видами родов *Leiopsphaeridia* и *Tasmanites*, встреченными в первом и втором комплексах, но в количественном отношении их значительно меньше. Здесь преобладают мелкие формы родов *Leiopsphaeridia*, *Trachysphaeridium*, *Lophosphaeridium*, появляются в незначительном количестве виды рода *Veryhachium*, *Leiofusa*, *Dictyotidium*. К руководящим видам следует отнести *Veryhachium europaeum* St. et Will., *V. downiei* St. et Will., *Leiopsphaeridia* aff. *apertus* (Schep.) Piskun msc., *L. atratus* (Naum.) Piskun msc., *Lophosphaeridium citrinum* Dow., *Tasmanites* aff. *kaljoi* Tim.

Четвертый комплекс выделен только в скв. 10-к (гл. 444—412 м). Он наиболее богат видами. Здесь встречаются крупные и мелкие лейосферидии, трахиосферидии и тасманиты. Род *Veryhachium* представлен большим количеством видов и экземпляров. Для этого комплекса характерны виды *Veryhachium geometricum* (Defl.) Deunff., *V. exsile* Tim., *V. praebrevispinosum* Piskun sp. n. msc., *Leiofusa bernesgae* Cramer, *Dictyotidium explicatum* N. Umnava msc. Приведенный комплекс похож на комплекс акритарх, встреченный Б. В. Тимофеевым (1966) из отложений лудлова Южной Прибалтики.

Выделенные комплексы акритарх не только дополняют характеристику силурийских отложений Брестской впадины, но могут также служить основанием для стратиграфического расчленения осадочных толщ, лишенных других палеонтологических остатков.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреева Е. М. 1966. Докембрийские, кембрийские, ордовикские и силурийские комплексы спор и других растительных микрофоссилий СССР.— «Тр. ВСЕГЕИ», т. II, вып. 141. Л.
- Брунс Е. П. 1957. Стратиграфия древних доордовикских отложений западной части Русской платформы.— «Сов. геол.», сб. 59.
- Голубцов В. К., Махнач А. С. 1961. Фации территории Белоруссии в палеозое и раннем мезозое. Минск.

* Интервал 200 м не охарактеризован палеофитологически из-за наличия пустых образцов и отсутствия керна.

- Зиновенко Г. В., Верниковский И. И. 1968. Сопоставление и характеристика важнейших разрезов силурийских отложений Брестской впадины. (Матер. II научн. конф. молодых геологов Белоруссии). Минск.
- Зиновенко Г. В. 1968. Некоторые черты тектоники Подляско-Брестской впадины. (Матер. II научн. конф. молодых геологов Белоруссии). Минск.
- Махнач А. С. 1958а. Основные данные по древнему палеозою Белоруссии.— «Тр. ИГН АН БССР», вып. 1.
- Махнач А. С. 1958б. Древнепалеозойские отложения Белоруссии. Минск.
- Мокеева Т. И., Пушкин В. И., Белоусова Г. А. 1969. О расчленении силурийских отложений в Кустинской опорной скв. № 1. (Матер. III научн. конф. молодых геологов Белоруссии). Минск.
- Мокеева Т. И. 1968. Некоторые результаты изучения остракод силура Брестской впадины. (Матер. II научн. конф. молодых геологов Белоруссии). Минск.
- Тимофеев Б. В. 1966. Микропалеофитологическое исследование древних свит. М.—Л.
- Шульга П. Л. 1951. О палеозое Западной Волыни и юго-западной части Брестской области.— «Докл. АН СССР», т. 18, № 1.
- Синичка М. П., Зиновенко В. Г. и др. 1970. Кустинская опорная скважина. М.
- Cramer F. H. 1970. Distribution of selected silurian acritarchs.— In: Riv. Espanova de Micropaleontol. Madris.
- Downie C. 1963. Hystrichospheres and spores of the Wenlock shales. (silurian) of Wenlock, England.— «Palaeontol.», vol. 6, N 4.
- Downie C. 1959. Hystrichospheres from the silurian Wenlock shale of England.— «Palaeontol.», vol. 2, N 1.
- Downie C., Evitt W., Sarjeant W. 1963. Dinoflagellates, Hystrichospheres and the classification of the acritarchs.— «Stanford. Univ. Publ. Geol. Sciences», vol. 7, N 3.

Л. И. ШЕШЕГОВА

АКРИТАРХИ СИЛУРА И НИЗОВ ДЕВОНА ПОДОЛИИ

В силурийских отложениях Подолии обнаружены многочисленные остатки микрофоссилий, небольшое количество конодонт, хитинозоа. Растворение пород плавиковой кислотой дало возможность выделить большое количество гистрихосфероидных и сфероморфных форм акритарх, первые представители которых были обнаружены Б. В. Тимофеевым (1966).

Описываемые акритархи выделены из отложений, начиная с китайгородского горизонта (нижний силур, лландовери). Этот горизонт распространен по Днестру и его левым притокам (рр. Мукша, Студеница, Тернова). Осадки его залегают трансгрессивно на ордовикских отложениях. Самыми древними отложениями этого горизонта являются рестевские слои, представленные ритмично чередующимися прослоями темно-серых глинистых известняков и серо-зелеными рыхлыми мергелями. В основании их находится пласт алевроито-песчанистых известковистых аргиллитов. Мощность рестевских слоев 5—10 м, У села Китайгород мощность их 5,9 м.

В рестевских слоях обнаружен следующий комплекс фауны*: ругозы, пелециподы, тентакулиты, брахиоподы, остракоды, трилобиты, криноидеи. Комплексы их позволяют отнести рестевские слои к верхнему лландовери (см. рисунок).

Из рестевских слоев нами описаны многочисленные виды акритарх. Среди них *Baltisphaeridium malum* Cramer, *B. eoplantoniticum* (Eis.) Downie, *B. tenuiramulosum* St. et Will., *B. microfurcatum* (Dff.) Cramer., *B. dedosmuertos* Cramer. *Baltisphaeridium* cf. *fissile* St. et Will., *B. denticulatum* St. et Will., *B. malum* Cramer, *B. molinum* Cramer, *B. longispinosum* (Eis.) Cramer, *B. snigirevscajae* St. et Will. Несколько меньше представителей рода *Micrhystridium*: *M. parveroquesi* St. et Will., *M. shinetonense* Downie, *M. stellatum* Defl.

Род *Veryhachium* представлен следующими видами: *V. rhomboidium* Downie, *V. thyrae* Cramer, *V. pentagonale* St. et Will., *V. delmeri* St. et Will., *V. scabratum* Cramer. *V. cf. lairdi* (Defl.) Deflandre, *V. mucronatum* St. et Will., *V. ledonoisi* Deunff, *V. pseudopharaonis* St. et Will., *V. valiente* Cramer.

Многочисленны довольно однообразные в видовом отношении акритархи родов *Domasia* и *Deunffia*. Род *Domasia* Downie представлен одним видом *D. trispinosa* Downie, а *Deunffia* Downie — тремя видами: *D. brevispinosa* Downie, *D. monospinosa* Downie, *D. furcata* Downie.

Род *Leiofusa* также представлен тремя видами: *L. striatifera* Cramer, *L. filifera* Downie, *L. fusiformis* (Eis.) Cramer.

Triangulina alardaga Cramer, *Polyedrixium* cf. *tetrahedroide* Cramer и *Pulvinosphaeridium pulvinellum* Eis. дополняют список. Всего выделено и описано 34 вида акритарх.

Те же виды акритарх описаны из силурийских отложений Бельгии (Stockmans et Williere, 1963), Англии (Downie, 1959), Испании (Cramer, 1964).

Верхний силур начинается отложениями малиновецкого горизонта (лудлов), который широко распространен по долине Днестра и его левым притоком. Границей с нижним силуром является подошва пласта плотного комковатого известняка, характерного обилием строматопороидей и кораллов.

Малиновецкий горизонт по вещественному составу и фауне делится (снизу вверх) на коновские, сокольские и гринчукские слои.

Коновские слои сложены в основном комковатыми доломитовыми известняками и известково-доломитовыми мергелями. Для этих слоев характерно присутствие биогермов. Видимая мощность 22 м.

Коновские слои содержат следующий комплекс фауны: строматопороидеи, табуляты, ругозы, пелециподы, мшанки, брахиоподы, трилобиты, криноидеи и др.

* Списки фауны, приведенные здесь и ниже, взяты из «Путеводителя», составленного О. И. Никифоровой и Н. Н. Предтеченским (1968).

Система систем	Ярус Stage	Горизонт Horizon	Слои Beds	Списки фауны Lists of fauna	Списки микрофоссилий Lists of microfossils
Девон Девоніан	Туверіан	Борщовский Борщовський (256 м)	Богдановские Богданов (59 м)	<i>Grammisia podolica</i> Siem.; <i>G. pseudocingulata</i> (His); <i>Paleonello planiformis</i> (Beusch); <i>Brodekoceras dnestroensis</i> Bal.; <i>Metarisoceras sinkovense</i> Bal.; <i>Tentaculites raroannulatus</i> Berg.; <i>T. duplannulatus</i> Berg.; <i>T. asiensis</i> Berg.; <i>Fistulipora compacta</i> Astr.; <i>Scluzophoria fragilis</i> Kozl.; <i>Stropheodonta subinterstitialis</i> Kozl.; <i>S. subinterstitialis seretensis</i> Kozl.; <i>Strophochonetes mediocostalis</i> (Kozl.); <i>Cupularostrum</i> sp.; <i>Lanceomyonia borealiformis</i> (Silm.); <i>Plethorhynchia</i> sp.; <i>Howellella angustiplicatus</i> Kozl.; <i>H. zaleszykiensis</i> Kozl.; <i>Protathyris praecursor</i> Kozl.; <i>Mutationella podolica</i> Kozl.; <i>Richina kozłowski</i> Krand.; <i>Cytherelli oleskoensis</i> (Neck.); <i>Pisocrinus bogdani</i> Yelt.; <i>Icriodus woschmidti</i> Liegl.	
			Митковские Митков (426,1 м)	<i>Favosites</i> sp.; <i>Pachyfavosites kozłowski</i> Sok.; <i>Petraia</i> sp.; <i>Ptenophyllum mirabilis</i> Syt.; <i>Pseudomicroplasma neclavica</i> Syt.; <i>Acomphyllum armatum</i> Syt.; <i>Grypophyllum mirabilis</i> Syt.; <i>Pteria</i> (<i>Actinopteria</i>) <i>boydi podolica</i> Sin.; <i>Pterinopecten cybele</i> Barr.; <i>Cleidophorus</i> cf. <i>ellipticus</i> (Maur.); <i>Leptodesma mitkovensis</i> Syn.; <i>Mytilarca budnianda</i> (Barr.); <i>Panenca ancilla</i> Barr.; <i>Goniophora testis</i> Barr.; <i>Leiopteria</i> sp.; <i>Grammisia podolica</i> Siem.; <i>Poroceria podolica</i> (Siem.) <i>Metarizoceras</i> sp.; <i>Fistulipora compacta</i> Astr.; <i>Cheilotrypa hispidiformis</i> Astr.; <i>Scenidium lewisi</i> Dav.; <i>Resserella elegantuloides</i> (Kozl.); <i>Platyorthis cimex</i> Kozl.; <i>Stropheodonta subinterstitialis</i> Kozl.; <i>Schellwienella praembracula</i> Kozl.; <i>Glossoptera enarginata</i> (Barr.); <i>Amphistrophia podolica</i> Kozl.; <i>Plectodonta mariae</i> Kozl.; <i>Strophochonetes proliferus</i> Kozl.; <i>Anastrophia magnifica</i> Kozl.; <i>Clorinda pseudolingulifera</i> Kozl.; <i>Lanceomyonia borealiformis</i> (Siem.); "Camarotoechia" <i>bieniasi</i> Kozl.; <i>Linguopignoides Corens</i> (Barr); <i>Atrypa nieczlawiensis</i> Kozl.; <i>Merista antiqua</i> sp.; <i>Meristella wisniowski</i> Kozl.; <i>Howellella laevisplicatus</i> Kozl.; <i>Cyrtina praecedens</i> Kozl.; <i>Ambocoelia praecox</i> Kozl.; <i>Podolella renselaeroides</i> Kozl.; <i>Brachizygia pentameroides</i> Kozl.; <i>Nucleospira robusta</i> Kozl.; <i>Warburgella rugulosa</i> Alth.; <i>W. rugulosa rugosa</i> Bouc.; <i>Acastella tiro</i> Richt.; <i>A. heberti eisana</i> Richt.; <i>Homolanotus roemeri</i> Kon.; <i>Proetus bogemicus</i> Halw et Corda; <i>Aechmina subcuspidata</i> Abush.; <i>Opistoplax subcompressa</i> Abush.; <i>O. giratus</i> Abush.; <i>Leptoprimitia</i> sp.; <i>Phictiscapha podolica</i> Abush.; <i>Richina propria</i> Abush.; <i>R. variu</i> Abush.; <i>Pontodictya mirabilis</i> Abush.; <i>Baschkirica arta</i> Abush.; <i>Podolocrinus nikiforae</i> Yelt.; <i>Bactocrinites? mirandus</i> Yelt.; <i>Pentagonocyclicus nieczlawensis</i> Yelt.; <i>Antinocrinus subpennatus</i> Yelt.; <i>Monograptus uniformis</i> Pribyl. U. M. ex <i>uniformis</i> Pribyl.; <i>Icriodus woschmidti</i> Ziegl.; <i>Podolia platiphyllum</i> (Baragwantha).	<i>Baltisphaeridium guillermi</i> Cramer; <i>B. pifar</i> Cr.; <i>H. mutabile</i> Sann.; <i>Michrhystridium parinsconspicuum</i> (Defl.) St. et Will.; <i>M. radians</i> St. et Will.; <i>M. stellatum</i> Defl.; <i>M. varians</i> St. et Will.; <i>Michrhystridium</i> sp.; <i>Verghachium formosum</i> St. et Will.; <i>V. trispinosum</i> (Eis.) Cramer.; <i>Lophosphaeridium parvum</i> St. et Will.; <i>Leiosphaeridia</i> sp.; <i>Leiofusca ovalis</i> Eis.; <i>L. oblonga</i> Eis.; <i>L. berneseae</i> Cr.; <i>Cymatiosphaera</i> sp.; <i>?Ozotobranchion podolicus</i> sp. n.
			Тайновские Тайна (56,5 м)	<i>Pachyfavosites kozłowski</i> Sok.; <i>Favosites</i> sp.; <i>Pseudomicroplasma devonica</i> Soshk.; <i>Mycophyllum crateroides</i> Eter.; <i>Panenca</i> sp. <i>Pteria</i> (<i>Actinopteria</i>) <i>migrans</i> Barr.; <i>Mutilarca</i> sp.; <i>Lunulicardium evolvens</i> Barr.; <i>Dialina comitans</i> Barr.; <i>Rizoceras podolicus</i> Bal.; <i>Michelinoceras abditum</i> Bal.; <i>Eostenopora antiqua</i> Aster.; <i>E. incrustans</i> Ul. et Basl.; <i>Hernodia</i> sp.; <i>Lioclema gloria</i> Aster.; <i>Scenidium lewisi</i> Dav.; <i>Isorthis crassiformis</i> (Kozl.); <i>Resserella elegantuloides</i> (Kozl.); <i>Medosouvillina costatula</i> (Barr.); <i>Pholidostrophia</i> cf. <i>verricosa</i> Kozl.; <i>Glossoleptaena emarginata</i> (Barr.); <i>Amphistrophia podolica</i> Kozl.; <i>Plectodonta maria</i> Kozl.; <i>Clorinda pseudolingulifera</i> Kozl.; <i>Sphaerirhynchia gibbosa</i> (Nikif.); "Camarotoechia" <i>bieniasi</i> Kozl.; <i>Lanceomyonia borealiformis</i> (Siem.); <i>Atrypa dzwinogradensis</i> Kozl.; <i>A. tajnensis</i> Kozl.; <i>Lissatrypa lepposa</i> Kozl.; <i>Septatrypa secreta</i> Kozl.; <i>Atrypina suspecta</i> ; <i>Eospirifer turjensis</i> Tschern.; <i>Howellella latissinuatus</i> Kozl.; <i>H. laeviplicatus</i> Kozl.; <i>Cyrtina praecedens</i> Kozl.; <i>Ambocoelia praecox</i> Kozl.; <i>Binatrypa infantile</i> (Kozl.); <i>Ulrichia elegans</i> Abush.; <i>Richina biconica</i> ; <i>Healdia alveolata</i> Abush.; <i>Encrinurus subvariolaris conomitans</i> prib. et Vanek.; <i>Warburgella rugulosa</i> Alth.; <i>W. rugulosa rugosa</i> Bouc.; <i>Acastella</i> cf. <i>prima</i> Tom.; <i>A. tiro</i> Richt.; <i>A. hebertieslana</i> Richt.; <i>Scyphocrinites elegans</i> Zenk.; <i>S. excavatus schlotheimi</i> Waag.; <i>S. decoratus</i> Waag.; <i>Pisocrinus ubaghsi</i> Bouska.; <i>Pentagonocyclicus nieczlawiensis</i> Yelt.; <i>Monograptus uniformis angustidens</i> Pribyl.; <i>Linograptus</i> sp.; <i>Icriodus woschmidti</i> Ziegl.; <i>Spathogranotodus steinhornensis remscheidensis</i> Ziegl.	
			Дзвингородские Dzwiniograd (19,2 м)	<i>Clathrodictyonella</i> sp.; <i>Columnoporella</i> sp.; <i>Stromatopora dzwinogradensis</i> Riab.; <i>Lophiostroma smotritschienae</i> Riab.; <i>Multisolenia reliqua</i> Sok.; <i>Paleofavosites finitimus</i> Klam.; <i>Favosites eichwaldi</i> Sok.; <i>Riphaeolites tschernovi</i> Bars.; <i>Syringopora jerganensis</i> Fom.; <i>S. fascicularis</i> (L.); <i>Amphyllum socialie</i> Soshk.; <i>Strophophyllum</i> sp.; <i>Holmophyllum</i> sp.; <i>Patridophyllum</i> sp.; <i>Ramulophyllum</i> sp.; <i>Ilionia prisca</i> His.; <i>Goniophora cymbaeformis</i> Sow.; <i>Grammysia obliqua</i> Coy.; <i>Umbeloceras tumescens</i> (Barr.); <i>Michelinoceras migrans</i> (Barr.); <i>Fistulipora aculeata</i> Astr.; <i>Cheilotrypa</i> sp.; <i>Isorthis ovalis</i> Pask. <i>Ivanogiptus costatula</i> Sarr.; <i>Shaleria</i> sp.; <i>Conchidium</i> ex gr. <i>knigti</i> Sow.; <i>Atrypa dzwinogradensis</i> Kozl.; <i>A. sublepta</i> Vern.; <i>Daya navicula bogemica</i> Barr.; <i>Deltayris magnus</i> Kozl.; <i>Palenova? profundigena</i> Mart.; <i>Kloedenia</i> aff. <i>leptosoma</i> Mart.; <i>Hemsiella</i> aff. <i>loensis</i> Mart.; <i>Sclattonella personata</i> Krause.; <i>Proetus conspersus dnestrovianus</i> Ball.; <i>Colymene conspua podolica</i> Ball.; <i>C. tuberculata</i> Brun.; <i>C. lata</i> Shirley.; <i>Encrinurus podolicus</i> .	<i>Baltisphaeridium echinodermum</i> St. et Will.; <i>B. josefae</i> Cr.; <i>Myrhystridium stellatum</i> Defl.; <i>Lophosphaeridium rarum</i> Tim.; <i>Leiosphaeridia laevigata</i> St. et Will.; <i>L. eisenackia</i> Tim.; <i>Staplinium hexaeder</i> Jans.; <i>Cymatiosphaera pacimentum</i> (Defl.); Cr.; <i>Bion</i> sp.; <i>Trachisphaeridium attenuatum</i> Tim.;
			Рашковские Raskow (98,15 м)	<i>Rosenella sokolovi</i> Riab.; <i>Pholidophyllum formosum</i> Prantl.; <i>Mucophyllum crateroides</i> Ether.; <i>Expressophyllum krikovense</i> Syt.; <i>Dokophyllum tabulatum</i> Bulv.; <i>Spongophylloides perfecta zbruciense</i> Syt.; <i>Weisseermelia difinita</i> Syt.; <i>Endophyllum</i> cf. <i>fritschii</i> (Novak et Pocta); <i>Pteronitella retroflexa</i> (Wahl.); <i>Ortoceras raschkovense</i> Bal.; <i>Fistulipora scalensis</i> Astr.; <i>Pseudoleptotrypa</i> Astr.; <i>Eostenopora incrustans</i> Ulr. et Bassl.; <i>Bynatrypis laevis</i> T. Modz.; <i>B. canaliculata</i> (Wenjuk.); <i>Atrypa dzwinogradensis</i> Kozl.; <i>Lissatrypa phoca</i> Salt.; "Camarotoechia" <i>infelix</i> Barr.; <i>Conchidium</i> ex gr. <i>knigti</i> Sow.; <i>Deltayris magnus</i> Kozl.; <i>Proetus dzieduszyckianus</i> Alth.; <i>Calymene beyeri</i> Richt.; <i>C. blumenbachi</i> Brogn.; <i>Leperditia schmidty</i> Krand.; <i>Signetopsis arboreus</i> Abush.; <i>Coeleonebella minuta</i> Abush.; <i>Aechmina molengraffi</i> Botke.; <i>Signetopsis arboreus</i> Abush.; <i>Amygdalella nasuta</i> Mart.; <i>Frostiella modesta</i> Abush.; <i>Ochsaarina variolaris</i> Neck	

Описываемые нами акритархи обнаружены в известняках, выходящих на окраине с. Сокол. Здесь менее разнообразный и менее богатый состав акритарх, чем в рестевских слоях.

Следует отметить также, что и размеры водорослей стали мельче. По-видимому, изменились фациальные условия, большую роль сыграло увеличение магния, что объясняется появлением доломитовых пород. Среди водорослей нами выделены два вида *Baltisphaeridium*: *B. cannosphaerosoides* St. et Will., *B. denticulatum* St. et Will., 4 вида *Micrhystridium*: *M. spinoglobosum* St. et Will., *Micrhystridium* cf. *kufferathi* St. et Will., *M. vulgare* St. et Will. и широко распространенная форма *M. stellatum* Defl.

Список гистрихосфероидных форм дополняют *Veryhachium scabratum* Cramer, *V. mucronatum* St. et Will., *Polyedrixium* sp. и единичные представители ?*Ozotobrachion* Loeblich et Drugg, имеющие 7 широких выростов. Сфероморфные формы представлены следующими видами: *Protosphaeridium* cf. *parvulum* Tim., *Leiosphaeridia deflandrei* St. et Will. и *Pterospermopsis giapida* Cramer.

Сокольские слои сложены однообразной толщей строматопорово-коралловых известняков с прослоями мергелей, туфогенных глин и туфопесчаников. Эти слои содержат большое количество остатков фауны брахиопод, ругоз, строматопороидей, остракод, трилобитов, пелеципод, гастропод. Видимая мощность слоев 37 м.

Сокольские слои (лудлов) характеризуются совсем иным составом акритарх как по количеству, так и по качеству. Преобладают здесь акритархи рода ?*Ozotobrachion* Loeblich et Drugg. Морфологически разнообразны ?*O. podolicus* sp., имеющие 7 выростов, реже — 5. Несколько меньше *Micrhystridium flandrianum* St. et Will., *M. shinetonense* Downie, *Baltisphaeridium denticulatum* St. et Will., *B. echinodermum* St. et Will. Единичны сфероморфные формы, представленные *Leiosphaeridia laevigata* St. et Will.

Виды рода *Ozotobrachion* Loeblich et Drugg ранее авторами рода были описаны из нижнедевонских отложений Оклахомы (формация Haragan из известняков, включающих известняковые сланцы). Выделенные нами формы отличаются более короткими и более широкими выростами. Акритархи, подобные выделенным из сокольских слоев, ранее описаны из отложений силура Бельгии (Stockmans et Williere, 1963).

Гринчукские слои характеризуются широким развитием глинисто-доломитовых известняков и известняково-доломитовых мергелей.

Общая мощность гринчукских слоев 18 м. Фауна представлена ругозами, брахиоподами, мшанками, остракодами, криноидеями.

Описываемые нами акритархи этих слоев происходят из обнажения, расположенного в 350—400 м от окраины с. Жванец, на левом берегу Днестра.

Из известняков нами выделены следующие виды акритарх (табл. XXI): немногочисленные *Baltisphaeridium echinoderium* St. et Will., *B. brazodesnudum* Cramer, *Veryhachium mucronatum* St. et Will. и *Veryhachium* cf. *downiei* St. et Will., единичные *Micrhystridium ornatum* St. et Will.

Значительно меньше, чем в нижележащих сокольских слоях, водорослей ?*Ozotobrachion* Loeblich et Drugg, но все они имеют 7 коротких широких выростов. Увеличилось число сфероморфных форм (см. таблицу). Они представлены видами: *Leiosphaeridia laevigata* St. et Will. и *L. deflandrei* St. et Will. Характерно присутствие спор типа *Angiospora naumovae* St. et Will.

Стратиграфически выше находятся отложения скальского горизонта. Скальский горизонт широко распространен по Днестру и его притокам — рекам Збруч и Жванчик и представлен чередованием известняков, доломитовых мергелей, аргиллитов, маломощных прослоев туфогенных глин. Переход малиновецкого горизонта постепенный, что очень хорошо наблюдается на левом берегу Днестра у с. Жванец. Мощность переходной пачки составляет 3—3,5 м.

По литологическим особенностям и фауне скальский горизонт делится (снизу вверх) на исаковские, рашковские, дзвиногородские слои.

Исаковские слои сложены доломитами и доломитовыми мергелями с прослоями туфогенных глин. Остатки фауны представлены следующими группами: брахиоподами, остракодами, трилобитами, ядрами чашек цистоидей и остатками многочисленных мелких сифоновых водорослей. На исаковских слоях согласно лежат рашковские слои. Их можно проследить у сел Окопы, Беловцы, Трубочин, Дзвиногород. Разрез сложен массивными известняками, чередующимися с доломитовыми мергелями, реже глинистыми доломитами и прослоями туфогенных глин, туфопесчаников и аргиллитов.

Фауна представлена строматопороидеями, кораллами, остракодами, по которым слои сопоставляются с силурийскими отложениями Прибалтики, Готланда, Чехословакии, лудловским ярусом Англии. Из известняков этих слоев нами выделены виды следующих родов: *Leiosphaeridia*, *Veryhachium*, *Baltisphaeridium*, *Polyedrixium*, *Micrhystridium*, а также остатки хитинозоа и споры. В основном это мелкие гистрихосфероидные формы с небольшим количеством сфероморфных форм.

Род *Leiosphaeridia* представлен одним видом *L. laevigata*; *Veryhachium* — двумя видами: *V. thyrae* Cramer., *V. mucronatum* St. et Will., *Polyedrixium* — *P. tetrahedroide* Cr. Род *Micr-*

hystridium представлен мелкими формами широко распространенных *M. stellatum*, характерных для этих слоев *M. cf. kufferathi* St. et Will., *M. varians* St. et Will.

Граница с вышележащими дзвиногородскими слоями отчетливо выражена переходом толстоплитчатых известняков в глинистые комковатые.

Дзвиногородские слои выходят на поверхность между селами Дзвиногород и Волковцы. Они сложены комковатыми известняками и мергелями с наибольшими желваками известняка, последние в обнажении образуют карнизы. Мощность дзвиногородских слоев 19,2.

В дзвиногородских слоях содержатся растительные остатки, а также остатки брахиопод и мшанок. По фауне эти слои могут быть сопоставлены с самой верхней частью силурийских отложений: в Чехословакии — с пржидольскими слоями, в Польше — с жепиньскими слоями, в Западной Германии — со слоями Kobbinhauser, с верхней частью слоев Каугатума и Охесааре Эстонии и юрскими слоями Литвы. По находкам конодонт они сопоставлены с верхами слоев *Witcliffe*, *Bone-Bed* и низами Даунтона Англии.

В дзвиногородских слоях выделено незначительное количество акритарх, представленных как сфероморфными, так и гистрихосфероидными формами. Среди них есть крупные и мелкие формы. Такие, как *Micrhystridium stellatum* Defl., проходят через всю толщу силура, *Leiosphaeridia laevigata* St. et Will. также широко распространена. Ряд форм (*Cymatiosphaera pavimentum* (Defl.) Cramer, крупные *Trachisphaeridium attenuatum* Tim., мелкие *Staplinium hexaeder Jansonius*, *Lophosphaeridium rarum* Tim., *Baltisphaeridium josefae* Cramer) характерны только для этих слоев разреза Подолин. Многочисленны формы, которые мы условно относим к роду *Bion*. Встречаются остатки спор.

Дзвиногородские слои постепенно переходят в тайновские, которые принадлежат уже к следующему ярусу — тиверскому. Переходные слои сложены аргиллитами с отдельными прослоями разнослоистых известняков.

Борщовский горизонт (тиверский ярус), относящийся к девону, представлен сероцветной толщей аргиллитов, мергелей и известняков. Он снизу вверх делится на тайновские, митковские и богдановские слои.

Тайновские слои вскрываются по рекам Днестр и Тайна. Они сложены ритмично чередующимися темно-серыми плитчатыми известняками с тонкими прослойками аргиллитов и комковатых известняков. Характерна слабая для этой толщи доломитость.

В слоях встречены табуляты, ругозы, пеллциподы, мшанки, брахиоподы, остракоды и конодонты. Акритархи здесь не изучены.

Митковские слои представлены в основном известковистыми аргиллитами и небольшими прослойками желваковистых известняков. Распространены по Днестру от г. Мельница — Подольская до с. Богдановка, а также на р. Ничлаве (у с. Михалкова). В своей нижней части они сложены пачкой ракушняковых известняков, чередующихся с аргиллитами. Выше преобладают оскольчатые аргиллиты с редкими мало-мощными прослоями и линзами известняков с редкими раковинами.

Аргиллиты чередуются с пачками глинистых мергелей и детритовых известняков с фауной брахиопод, пелеципод, трилобитов, криноидей.

Эту часть разреза митковских слоев можно сопоставить со сланцами Moudgeruit Бельгии и слоями Huinghauser Западной Германии.

Здесь обильны сфероморфные и гистрихосфероидные формы. Размеры акритарх незначительны. Присутствуют *H. mutabile* Sanneman, мелкие *Micrhystridium parinconspicuum* (Defl.) St. et Will., *Veryhachium formosum* St. et Will., *Lophosphaeridium parvulum* St. et Will., *Leiofusa ovalis* Eis., *L. oblonga* Eis. и многочисленные *Leiosphaeridia* плохой сохранности, что не дает возможности отнести их к какому-либо виду.

В верхней части митковские слои (в 1 км ниже с. Богдановка) представлены довольно мощными пачками аргиллитов, содержащими отдельные желваки известняка и прослои глинистых ракушняковских мергелей, известковистых глин и известняков. Мощность 44 м.

В этой части толщи встречены брахиоподы, пелециподы, наутилоиды, мшанки, остракоды и редкие трилобиты, граптолиты, конодонты, рыбы.

В верхней части борщовского горизонта акритархи более мелкие и представлены иными видами: *Leiofusa berneseae* Cr., *Micrhystridium radians* St. et Will., *M. guillermi* Cr., *Baltisphaeridium pilar* Cr., *?Ozotobrauhion podolicus* sp. n. и остатками хитинозоа.

Следовательно, митковские слои характеризуются разнообразными видами акритарх. Здесь многочисленны гистрихосфероидные формы: *Baltisphaeridium guillermi* Cr., *Veryhachium formosum* St. et Will., *B. pilar* Cr., *V. trispinosum* (Eis.) Cr., *H. mutabile* Sann., *Micrhystridium stellatum* Deflandre, *?Ozotobrauhion podolicus* sp. n., причем у последних различное число выростов. Формы, имеющие 7 выростов, единичны, 3—4 выроста — многочисленны. Довольно разнообразны лейофузы: *Leiofusa ovalis* Eis., *L. oblonga* Eis., *L. berneseae* Cr. Многочисленны сфероморфные формы *Leiosphaeridia*, которые из-за плохой сохранности не могут быть определены до вида.

Ниже мы приводим описание найденных нами акритарх.

Род *Baltisphaeridium* Eisenack, 1958, emend. Downie et Sarjeant, 1963

Baltisphaeridium brazodesnudum Cramer

Табл. XXI, фиг. 19

Baltisphaeridium brazodesnudum Cramer, 1964, pl. II. fig. 7; texte-fig. 16 : 8.

Описание. Центральное тело и выросты полые, однослойные. Тело круглое, выросты в виде длинных трубочек, разветвлены у верхушек. Диаметр тел 21—24 мк, длина выростов 20—24 мк.

Сравнение. От внешне сходной формы *B. dedosmuertos* Cr. (Cramer, 1964, pl. II. fig. 1, texte-fig. 16 : 7) отличается менее разветвленными верхушками и наличием нерва у выростов.

Геологическое и географическое распространение. Силур (San Pedro Formation) СЗ Испании.

Материал. Немногочисленны*.

Местонахождение. Подолия, левый берег р. Збруч, выше Никольского моста, гринчукские слои. Обр. 6830.

Baltisphaeridium cannosphaeropsisoides Stockmans et Williere

Табл. XIX, фиг. 16—19

Baltisphaeridium cannosphaeropsisoides Stockmans et Williere, 1962, pl. 1, fig. 17: texte-fig. 9.

Описание. Тела округлые, вытянутые в длину. Выросты многочисленные, конические по форме, прямые либо изогнутые. Размеры тел 11—18 мк. × 11, 12 мк. Длина выростов 3—6 мк.

Геологическое и географическое распространение. Девон Бельгии.

Материал. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, левый берег р. Днестр, нижний конец с. Сокол, известняки коновских слоев. Обр. 6811.

Baltisphaeridium dedosmuertos Cramer

Табл. XVIII, фиг. 24

Baltisphaeridium dedosmuertos Cramer, 1964, p. 291, pl. II : 1.2; texte-fig. 16 : 7.

Описание. Центральное тело, округлое по форме, близкое к сферическому, прозрачное, однородное, тонкостенное.

* При описании видов применялась следующая шкала: единичны (1—5 экз. в препарате), редки (6—10 экз.), немногочисленны (15—20 экз.), многочисленны (более 25 экз. в препарате).

Выросты имеют форму тонких трубочек, разветвленных у верхушки. Отростки тонкие, у верхушек заострены. По поверхности тела выросты распространены неравномерно. Создается впечатление, что один вырост противоположен другим. Всего 6—7 выростов. Размеры тела 28—29 мк, длина выростов 25—28 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Испании, формация San Pedro.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки рестевских слоев. Обр. 6857.

Baltisphaeridium denticulatum Stockmans et Williere

Табл. XVIII, фиг. 25

Baltisphaeridium denticulatum Stockmans et Williere, 1963, pl. 1, fig. 4; texte-fig. 13; Cramer, 1964; texte-fig. 17.

Описание. Тела четырехугольные, слегка округлые. Выросты немногочисленные, различные по длине, некоторые прямые, другие изогнутые. У основания они слегка расширены, верхушки широкие. Длина выростов 20—21 мк, длина тел 35—36 мк.

Замечание. Наибольшее сходство описываемые формы обнаруживают с бельгийскими, изображенными автором вида (см. синонимику). От других видов этого рода отличается характерными широкими и немногочисленными выростами.

Геологическое и географическое распространение. Девон Бельгии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки рестевских слоев. Обр. 6857.

Baltisphaeridium eoplanctonicum (Eis.) Downie

Табл. XVIII, фиг. 13

Hystrichosphaeridium eoplanctonicum Eisenack, 1955, pl. 4, fig. 14.

Baltisphaeridium eoplanctonicum Downie, 1959, pl. 10, fig. 3.

Описание. Тела почти эллипсоидальной формы. От них в разных направлениях отходят три выроста. У верхушки или в середине выросты делятся дихотомически. Размеры тел 10—17 мк. Длина выростов 23 мк, ширина 2 мк.

Замечание. Тела своеобразны тем, что при такой округлой форме имеют только три выроста и всего один-два раза ветвятся. Этим они отличаются от других видов.

Геологическое и географическое распространение. Силур Англии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки рестевских слоев. Обр. 6857.

Baltisphaeridium echinodermum Stockmans et Williere

Табл. XXI, фиг. 1

Baltisphaeridium echinodermum Stockmans et Williere, 1963, p. 460, pl. II, fig. 5—8, pl. III, fig. 26; texte-fig. 17—20.

Описание. Тела округлые, светло-коричневые, с многочисленными выростами, часть из которых слегка изогнута. Они имеют тупозакругленные верхушки и расширенные основания. Длина тел 14—15 мк, ширина 11, 12 мк. Длина выростов 2, 3 мк.

Сравнение. Наиболее близка по форме к экземпляру, изображенному в табл. II, фиг. 8 (см. синонимнику). От других видов этого рода отличается сочетанием очень коротких многочисленных выростов и овальной формой тела.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

Материал. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, левый берег р. Збруч. Выше Николаевского моста — гринчукские слои. Обр. 6830.

Baltisphaeridium guillermi Cramer

Табл. XXIV, фиг. 22

Baltisphaeridium guillermi Cramer, 1964, pl. IV: 10; texte-fig. 19: 4.

Описание. Тела округлые, полые. Стенки однослойные, тонкие и прозрачные. Выростов более 7, они широкие, ближе к верхушке как бы утончаются и оканчиваются розеткоподобными выростами. Диаметр тел 11, 12 мк, длина выростов 1,5—2 мк, ширина 1, 2 мк.

Сравнение. Описываемые экземпляры близки формам, изображенным Крамером (см. синонимнику). Отличаются более мелкими размерами.

Геологическое и географическое распространение. Силур (La Vid Shale Member), СЗ Испании.

Материал. Единичны.

Местонахождение. Подолия, с. Михалков, известняки митковских слоев. Обр. 6855.

Baltisphaeridium cf. *fissile* Stockmans et Williere

Табл. XIX, фиг. 2

Описание. Центральное тело сплющенное. Выросты многочисленные, различные по своему строению. Часть выро-

стов у верхушек делится на несколько боковых отростков. Ширина их, как и длина, различна. У основания выросты расширены, некоторые срослены между собой. Длина тел 25—35 мк, длина выростов 23, 24 мк, иногда 27 мк. Ширина выростов у основания 2, 3 мк.

З а м е ч а н и е. Описываемые формы несколько отличаются по очертанию тела. За счет условий захоронения они более сплюснуты, чем те, которые изображены и описаны как *Baltisphaeridium* cf. *fissile* Stockmans et Williere, 1963; texte-fig. 14.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

М а т е р и а л. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки ретевских слоев. Обр. 6857.

Baltisphaeridium longispinosum (Eis.) Downie

Табл. XIX, фиг. 1

Ovum hispidum longispinosum Eisenack, 1931, taf. 5. fig. 6—7.

Hystichosphaeridium longispinosum Eisenack, 1938, taf. 1, fig. 1—9; Eisenack, 1939, Abb. 9—11; Eisenack, 1948, Abb. 16; Eisenack, 1951, taf. 1, fig. 1—6; taf. 4, fig. 15; Eisenack, 1959, taf. 15, fig. 1—8. Abb. 1—4.

Baltisphaeridium longispinosum Downie, 1959, pl. 10, fig. 1, 2, 6; Cramer, 1964; texte-fig. 19: 7.

О п и с а н и е. Тела сферической формы, иногда с неровным краем, почти непрозрачные. Выросты длинные, более широкие у основания и узкие у верхушек. Длина их больше длины тела, они просты по строению: либо прямые, либо искривленные. Размеры тел 15—20 мк, длина выростов 30 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Прибалтики, Испании.

М а т е р и а л. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки ретевских слоев. Обр. 6857.

Baltisphaeridium malum Cramer

Табл. XVIII, фиг. 22

Baltisphaeridium malum Cramer, 1964, p. 297, tab. 1, fig. 6, 8, 10; texte-fig. 19: 10—12.

О п и с а н и е. Тело сферическое, прозрачное, тонкостенное. Выросты простые, конические, имеют вид крепких маленьких столбиков, но длина их различна. Верхушки выростов закруглены. Количество выростов изменяется, их 10 и

более. Размеры тел 29—35 мк, длина выростов 17—25 мк, ширина выростов 2—3 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Испании.

Материал. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки рестевских слоев. Обр. 6857.

Baltisphaeridium molinum Cramer

Табл. XIX, фиг. 3

Baltisphaeridium molinum Cramer, 1964, pl. VI: 5, 7; pl. VII: 4, 7; texte-fig. 21.

Описание. Тело имеет близкую к полигональной форму, толстостенное, почти непрозрачное. Выросты трубкообразные, по-видимому, полые. У верхушки выросты разветвлены на большее или меньшее число отростков. Длина выростов больше длины тела и равна 40—41 мк, ширина выростов 2—3 мк. Их обычно 6—7.

Сравнение. По форме тела описываемые экземпляры близки *Baltisphaeridium brazodesnudum* Cramer (Cramer, 1964, texte-fig. 16: 8). Отличаются отсутствием жилок внутри выростов и более полигональной формой.

Геологическое и географическое распространение. Силур Испании.

Baltisphaeridium pilar Cramer

Табл. XXIV, фиг. 23

Baltisphaeridium pilar Cramer, 1964, pl. 1: 1, 2. texte-fig. 14: 1.

Описание. Тела полые, с однослойной стенкой, округлые. Выросты немногочисленны, их обычно 4, 5. Они тонкие, длинные, на верхушке разветвлены. Длина тел 23, 24 мк, ширина их 15, 16 мк, длина выростов 16—18 мк.

Геологическое и географическое распространение. Верхний силур (San Pedro Formation) СЗ Испании.

Материал. Редки.

Местонахождение. Подолия, с. Михалков, известняки митковских слоев. Обр. 6855.

*Baltisphaeridium snigirevskai*e Stockmans et Williere

Табл. XX, фиг. 23

*Baltisphaeridium snigirevskai*e Stockmans et Williere, 1963, p. 459—460, pl. 1, fig. 5; texte-fig. 15.

Описание. Тело круглое, почти все прозрачное, покрыто редкими выростами. Выросты простые или разветвленные, прямые или искривленные, ближе к верхушке они утонены, у основания расширены. Длина тел 20—24 мк, длина выростов либо равна размерам тела, либо меньше, ширина выростов вблизи основания 4, 5 мк.

Сравнение. От внешне сходной *B. cf. fissile* St. et Will. (Stockmans et Williere, 1963, texte-fig. 14) отличается меньшим количеством выростов и их меньшей разветвленностью.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки рестевских слоев. Обр. 6857.

Baltisphaeridium tenuiramusculosum Stockmans et Williere

Табл. XX, фиг. 21

Baltisphaeridium tenuiramusculosum Stockmans et Williere, 1963, p. 457, pl. III, fig. 9; texte-fig. 12.

Описание. Тела круглые, покрыты редкими выростами. Выросты прямые, изогнутые, иногда разветвленные на конце. Диаметр тел 23, 24 мк, длина выростов 17, 18 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки рестевских слоев. Обр. 6857.

**Род *Micrhystridium* Deflandre, 1937, emend.
Downie et Sarjeant**

Micrhystridium flandrianum Stockmans et Williere

Табл. XX, фиг. 17—19

Micrhystridium flandrianum Stockmans et Williere, 1963, p. 464, pl. II, fig. 12; texte-fig. 22.

Описание. Тела округло-полигональные, почти прозрачные. Углы продолжают в выросты, длина которых несколько больше длины тел. Выросты тонкие, длинные с заостренными верхушками и слегка расширенными основаниями. Диаметр тел 16—18 мк, длина выростов 16—19 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

Материал. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, левый берег р. Днестр, с. Сокол, сокольские слои. Обр. 6818.

Micrhystridium cf. *kufferathi* Stockmans et Williere

Табл. XIX, фиг. 21—23

Micrhystridium kufferathi Stockmans et Williere, 1962, p. 60, pl. II, fig. 9; 1963, pl. II, fig. 23.

Описание. Тела округлые с короткими треугольными выростами, у которых верхушки острые, основания расширены. Диаметр тел 8—14 мк, длина выростов 3—6 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, левый берег р. Днестр, с. Сокол, коновские слои. Обр. 6811.

Micrhystridium parinconspicuum (Defl.) Stockmans et Williere

Табл. XXIV, фиг. 2, 3, 20

Hystichosphaeridium parinconspicuum Deflandre, 1942, p. 476, fig. 11, 12.
Mycrhystridium parinconspicuum Deflandre, 1945, p. 27, pl. III, fig. 8—13.
Stockmans et Williere, 1963, p. 469, pl. III, fig. 12; texte-fig. 31.

Описание. Тела мелкие, эллиптической формы, покрыты многочисленными выростами, длина которых не более 5 мк. Верхушки их острые, основания широкие. Форма выростов типичная треугольная, часть их слегка изогнута, остальные прямые.

Геологическое и географическое распространение. Силур Франции и Бельгии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Михалков, известняки митковских слоев. Обр. 6855.

Micrhystridium parveroquesi Stockmans et Williere

Табл. XVIII, фиг. 26

Micrhystridium parveroquesi Stockmans et Williere, 1963, pl. II, fig. 10; texte-fig. 33.

Описание. Тела округлые, мелкие, по всей поверхности покрыты выростами. Выросты мелкие, некоторые слегка искривлены, округлые, в том числе и верхушки—это создает своеобразие формы. Длина тел 12 мк, ширина 7—8 мк, длина выростов 2—3 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

М а т е р и а л. Единичны.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Подолия, с. Китайгород, известняки рестевских слоев. Обр. 6857.

Micrhystridium ornatum Stockmans et Williere

Табл. XX, фиг. 6. Табл. XXI, фиг. 20

Micrhystridium ornatum Stockmans et Williere, 1963, p. 466, pl. III, fig. 19; texte-fig. 27.

О п и с а н и е. Тела эллипсоидальные, покрыты многочисленными выростами, мелкими, простыми или слабоизогнутыми. Длина тела 11—12 мк, ширина тел 8—9 мк, длина выростов 2—3 мк.

Г е о л о г и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Силур Бельгии.

М а т е р и а л. Единичны.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Подолия. Левый берег р. Днестр, с. Сокол, известняки коновских слоев. Обр. 6811.

Micrhystridium radians Stockmans et Williere

Табл. XXIV, фиг. 16

Micrhystridium radians Stockmans et Williere, 1963, pl. III, fig. 15; pl. II, fig. 18; texte-fig. 21.

О п и с а н и е. Тела округлые, покрыты многочисленными выростами, узкими, но расходящимися к основанию и сужающимися к верхушке. Выросты либо прямые, либо слегка изогнутые. Диаметр тел 17—18 мк, длина выростов 4—5 мк.

С р а в н е н и е. От внешне сходной *M. ornatum* (Stockmans et Williere, 1963, pl. III, fig. 19) отличается более узкими и менее длинными выростами.

Г е о л о г и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Силур Бельгии.

М а т е р и а л. Немногочисленны.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Подолия, с. Михалков, известняки митковских слоев. Обр. 6855.

Micrhystridium shinetonense Downie

Табл. XIX, фиг. 5

Micrhystridium shinetonense Downie, 1958, fig. 5d; Stockmans et Williere, 1963, pl. III, fig. 14; pl. II, fig. 20; texte-fig. 30.

О п и с а н и е. Тело округлое, темно-коричневое, не просвечивающее. Выросты многочисленные. Часть их искривлена, остальные прямые. У верхушки они тонкие, ближе к основанию расширены. Длина тела 13—14 мк, длина выростов 6—7 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки рестевских слоев. Обр. 6819.

Micrhystridium spinoglobosum Staplin

Табл. XIX, фиг. 9, 10

Micrhystridium spinoglobosum Staplin, 1961, p. 409, pl. 48, fig. 17; Stockmans et Williere, 1963, p. 471, pl. II, fig. 1.

Описание. Круглые тела с небольшими выростами. Стенка однослойная. Выросты многочисленные, прямые. Диаметр тел 11—18 мк, длина выростов 1—5 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии, девон Канады.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, левый берег р. Днестр, с. Сокол, известняки коновских слоев. Обр. 6811.

Micrhystridium stellatum Deflandre

Табл. XIX, фиг. 6, 14, 15; табл. XXII, фиг. 12, 15; табл. XXIV, фиг. 18, 19, 21

Micrhystridium stellatum Deflandre, 1942, p. 476, fig. 2, 6; Stockmans et Williere, 1962, p. 64; Cramer, 1964, pl. X, fig. 8—13.

Описание. Центральное тело полигональное, близкое к сферическому. Выросты многочисленные, простые, расширены у основания, с острыми верхушками, относительно короткие. Их 18—20 штук. Длина тел 17—18 мк, длина выростов 5—12 мк, ширина их 1—2 мк. Ширина тел 12 мк.

Замечание. Описываемые экземпляры по форме центрального тела близки испанским образцам, но имеют более короткие выросты.

Геологическое и географическое распространение. Силур, девон Испании, девон Бельгии.

Материал. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки рестевских слоев. Обр. 6857.

Micrhystridium varians Stockmans et Williere

Табл. XXII, фиг. 4, 14

Micrhystridium varians Stockmans et Williere, 1963, p. 465—466, pl. II, fig. 15; texte-fig. 25—26.

Описание. Тела округло-многоугольные, прозрачные, покрыты многочисленными выростами. Их 24—25 штук. Верхушки выростов острые либо раздвоенные, основания рас-

ширены. Диаметр тел 14—15 мк, длина выростов 4—5 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, левый берег р. Днестр, с. Жванец, рашковские слои. Обр. 6834а.

Micrhystridium vulgare Stockmans et Williere

Табл. XIX, фиг. 20

Micrhystridium vulgare Stockmans et Williere, 1962, pl. II, fig. 12, 14; texte-fig. 23.

Описание. Тела полигональные, прозрачные, с углами, оканчивающимися выростами. Их 6—7 штук. Они длинные, растянутые, с острыми верхушками и расширенными основаниями. Выросты слегка искривлены. Диаметр тел 6—7 мк, длина выростов 8—9 мк.

Сравнение. Описываемые нами образцы, в отличие от подобных им из девона Бельгии, имеют выросты, длина которых превышает длину тела.

Геологическое и географическое распространение. Девон Бельгии.

Материал. Единичны.

Местонахождение. Подолия, левый берег р. Днестр, с. Сокол, известняки коновских слоев. Обр. 6811.

ПОДГРУППА POLYGONOMORPHITAE DOWNIE, EVITT, SARJEANT, 1963

Род *Veryhachium* (Dff. (1954) 1958, emend. Downie et Sarjeant, 1963

Veryhachium delmeri Stockmans et Williere

Табл. XVIII, фиг. 8

Veryhachium delmeri Stockmans et Williere, 1963, pl. I, fig. 17; texte-fig. 5.

Описание. Тела треугольной формы, симметричные, со слегка выпуклыми сторонами. Углы переходят в выросты, длина которых либо равна длине тела, либо чуть длиннее его. Одна сторона слегка вогнутая. Длина тел 26—27 мк, длина выростов 24—25 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

Материал. Единичны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки ретевских слоев. Обр. 6857.

Veryhachium downiei Stockmans et Williere

Табл. XVIII, фиг. 14; табл. XXIV, фиг. 14

Veryhachium downiei Stockmans et Williere, 1962, pl. II, fig. 20—22, texte-fig. 2; 1963, pl. III, fig. 1, 2; texte-fig. 1—3; 1966, pl. I, fig. 6—9; 1967, pl. I, fig. 1—7.

Описание. Тела треугольные, боковые стороны слегка выпуклые. Углы переходят в выросты, которые тоже слегка искривлены, но просты по строению. Длина выростов почти равна длине боковой стороны тела — 20 мк.

Замечание. Описываемые экземпляры более всего близки формам, изображенным на табл. II, фиг. 21, 22 (Stockmans et Williere, 1962).

Геологическое и географическое распространение. Силур — девон Бельгии.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слон. Обр. 6857.

Veryhachium formosum Stockmans et Williere

Табл. XXIV, фиг. 1

Veryhachium formosum Stockmans et Williere, 1962, pl. 2, fig. 28.

Описание. Тела треугольной формы с углами, продолжающимися в выросты. Кроме этого, есть выросты, выходящие перпендикулярно посередине каждой из сторон треугольника. Выросты имеют треугольную форму с довольно широкими основаниями и узкими, почти нитевидными верхушками. Длина тел 14—15 мк, длина выростов 22—23 мк.

Замечание. От девонских видов, описанных авторами вида, отличаются большей шириной выростов у основания.

Геологическое и географическое распространение. Верхний девон Бельгии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Михалков, известняки митковских слоев. Обр. 6855.

Veryhachium cf. *josefae* Cramer

Табл. XVIII, фиг. 16

Veryhachium josefae Cramer, 1964, p. 316, pl. XII; p. 9, 12, pl. XIII, fig. 19; texte-fig. 30:7—9.

Описание. Тела в форме тетраэдра с тонкой стенкой и тонкими выростами, расположенными в углах. Длина выростов 20—30 мк, длина тел 50 мк. У верхушки выросты делятся на несколько отростков.

Сравнение. От близкой по форме тела *V. cazurum* Gramer (1964, pl. XIII; 1, texte-fig. 30:4) отличается строе-

нием верхушки выростов (у сравниваемой формы они розеткоподобные).

Геологическое и географическое распространение. Силур Испании.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки рестевских слоев. Обр. 6857.

Veryhachium lairdi (Deflandre) Deflandre

Табл. XVIII, фиг. 17

Hystrichosphaeridium lairdi Deflandre, 1946.

Veryhachium lairdi Deunff, 1959, p. 28, pl. VIII, fig. 75—79, Cramer, 1964, p. 309, pl. XI, fig. 16, pl. XII, fig. 1, 2; texte-fig. 27: 10, 11; Combaz, 1967, pl. I, fig. 9.

Описание. Тела квадратные, полые внутри. Боковые стороны либо прямые, либо слегка вогнутые или выпуклые. Выросты к верхушке становятся тоньше, их четыре по углам, и один выходит из центра. Длина тел 32 мк, длина выростов равна длине тел или немного больше. Ширина выростов у основания 3—5 мк.

Сравнение. Наиболее близкой по форме является *V. serpentinatum* Cramer (Cramer, 1964, pl. XII, fig. 5; texte-fig. 28: 3). Оличается же сравниваемая форма присутствием бородавчатой скульптуры на поверхности тела и одинаковой шириной выростов по всей поверхности.

Геологическое и географическое распространение. Силур Канады, Испании, Бельгии.

Материал. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки рестевских слоев. Обр. 6857.

Veryhachium ledonoisi Deunff

Табл. XVIII, фиг. 15

Veryhachium ledonoisi Cramer, 1964; texte-fig. 28: 10.

Описание. Тела четырехугольные, слегка растянутые. Боковые стороны выпуклые, некоторые с пережимами. Выросты широкие, одинаковой толщины на всем протяжении. Верхушки широко закруглены. Выросты одинаковой длины и слегка искривлены.

Замечание. Пережимы на теле водорослей создают своеобразие, с другими водорослями их трудно спутать.

Геологическое и географическое распространение. Силур Испании (La Vid Shale Member).

Материал. Редки.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

Veryhachium mucronatum Stockmans et Williere

Табл. XVIII, фиг. 12

Veryhachium mucronatum Stockmans et Williere, 1963, pl. 1, fig. 20, pl. III, fig. 6; texte-fig. 10, 11.

Описание. Тело округло-четыреугольной формы. Выросты длинные, искривленные, некоторые у верхушки дихотомически делятся. Длина их равна длине тела или чуть больше. У основания выросты утолщены, ближе к верхушке они значительно тоньше.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки рестевских слоев. Обр. 6857.

Veryhachium pentagonale Stockmans et Williere

Табл. XVIII, фиг. 11

Veryhachium pentagonale Stockmans et Williere, 1963, p. 470—471, pl. III, fig. 18; texte-fig. 32.

Описание. Тела пятиугольные с пятью выростами. Выросты относительно тонкие, у верхушки заострены, у основания расширены. Длина их равна длине тела — 20 мк. Выросты и тело прозрачные, бледно-желтые.

Замечание. Форма описываемых экземпляров более всего напоминает изображенную на рис. 32 у автора вида. У сравниваемых форм выросты несколько короче.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки рестевских слоев. Обр. 6857.

Veryhachium pseudopopharaonis Stockmans et Williere

Табл. XVIII, фиг. 20

Veryhachium pseudopopharaonis Stockmans et Williere, 1962, p. 49, pl. I, fig. 2; texte-fig. 5.

Описание. Тело четырехугольное. Углы переходят в выросты. Выросты широкие, в начале лентовидные, у верхушки утоняются. Длина выростов несколько меньше длины стороны тела. Длина тела 29 мк, ширина выростов 2—3 мк.

Замечание. Описываемые нами экземпляры отличаются гораздо большими размерами (в два раза крупнее) от форм, изображенных авторами вида (см. синонимику).

Геологическое и географическое распространение. Девон Бельгии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, известняки рестевских слоев. Обр. 6857.

Veryhachium rhomboidium Downie

Табл. XVIII, фиг. 9

Veryhachium rhomboidium Downie, 1959, p. 62—63, pl. 12, fig. 10.

Описание. Тела ромбоидальной формы с гладкой поверхностью. Выросты выходят из углов тела и имеют вид прямых игл, длина которых равна длине тела. Длина тела и выростов 25—35 мк, ширина выростов 5—6 мк.

Замечание. Своей ромбической формой описываемые экземпляры резко отличаются от других видов этого рода.

Геологическое и географическое распространение. Силур Англии.

Материал. Единичны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

Veryhachium scabratum Cramer

Табл. XVIII, фиг. 18

Veryhachium scabratum Cramer, 1964, p. 316, pl. XI, fig. 9—11; texte-fig. 27:1.4.

Описание. Тела треугольной формы, прозрачные, поверхность их слегка шероховатая. Стенки тела и выростов тонкие. Углы тела переходят в широкие выросты. Верхушки выростов узкие, острые. Длина тел 15 мк, длина выростов 14—15 мк.

Сравнение и замечание. Описываемые формы отличаются от других, имеющих треугольное тело, шероховатой поверхностью и широкими выростами. От наиболее близкой по форме *V. trispiniflatum* Cramer (Cramer, 1964, pl. IX, fig. 2—3; texte-fig. 27:4) отличается более широкими выростами.

Геологическое и географическое распространение. Силур — низы девона Испании.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

Verhachium thyrae Cramer

Табл. XVIII, фиг. 19; табл. XXII, фиг. 5—6

Verhachium thyrae Cramer, 1964, p. 317, 316, pl. XII, fig. 10—13; texte-fig. 30:5,6.

О п и с а н и е. Тела округло-треугольной формы. Из углов выходят выросты, длина которых равна длине стороны тела либо чуть больше. Выросты разветвлены у верхушки. Толщина выростов значительная и переход в них из центрального тела постепенный. Длина тела 55 мк, ширина 40 мк, ширина выростов у основания 10—11 мк, длина отростков 5 мк.

С р а в н е н и е. От сходной по форме тела и расположению выростов *V. terrestionense* (Cramer, 1964, texte-fig. 30:3) отличается менее разветвленными верхушками выростов.

Г е о л о г и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Силур Испании.

М а т е р и а л. Немногочисленны.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857, с. Жванец, рашковские слои. Обр. 6834а.

Verhachium valiente Cramer

Табл. XVIII, фиг. 10

Verhachium valiente Cramer, 1964, p. 311, pl. XII, fig. 3—6; texte-fig. 28:7—9.

О п и с а н и е. Тела четырехугольные, каждый угол переходит в вырост. Тело и выросты плоские. Стороны тела прямые. Пятый вырост слабо заметен. Длина тела 25 мк, длина выростов 20—25 мк.

С р а в н е н и е. По форме тела описываемые образцы напоминают *V. serpentinatum* (Cramer, pl. XII, fig. 5), но у описываемых форм поверхность тела имеет бородавчатую скульптуру.

Г е о л о г и ч е с к о е и г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Силур — девон Испании.

М а т е р и а л. Немногочисленны.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

Р о д *Pulvinosphaeridium* Eisenack, 1954

Pulvinosphaeridium pulvinellum Eisenack

Табл. XIX, фиг. 7

Pulvinosphaeridium pulvinellum Eisenack, 1954, p. 210, 211, taf. 1, fig. 10.

О п и с а н и е. Четырехугольные тела с широкими вырос-

тами, причем выросты настолько малы, что кажутся неотделимыми от тела. Тела прозрачные. Длина тел 145—147 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Прибалтики.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

Staplinium Jansonius, 1962

Staplinium hexaeder Jansonius, 1962

Табл. XXIII, фиг. 7

Staplinium hexaeder Jansonius, 1962, p. 87, pl. 16, fig. 35—36.

Описание. Тела почти кубической формы, мелкие, с тонкой наружной оболочкой. Поверхность слабозернистая. Вторичные складки изогнуты под углом, что создает своеобразный рисунок, характерный для этого вида и рода.

Геологическое и географическое распространение. Пермь Западной Канады.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Волковцы, дзвинородские слои. Обр. 6859.

ПОДГРУППА NETROMORPHITAE DOWNIE, SARJEANT, EVITT, 1963

Род *Cymatiosphaera* O'Wetzel, 1933, emend. Defl., 1954

Cymatiosphaera pavimentum Cramer

Табл. XXIII, фиг. 6

Cymatiosphaera pavimentum Cramer, 1964, pl. XVII, fig. 19—20.

Описание. Тела почти сферические, с поверхностью, разделенной на многочисленные неправильные полигональные поля. В местах соединения пластинок образуются выросты. Тела прозрачные, диаметр их 17—18 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур — низы девона СЗ Испании.

Материал. Единичны.

Местонахождение. Подолия, с. Волковцы, дзвинородские слои. Обр. 6859.

Род *Leiosphaeridia* Eisenack, 1958

Leiosphaeridia eisenackia Timofeev

Табл. XXIII, фиг. 2

Leiosphaeridium eisenackia Тимофеев, 1959, стр. 28, табл. II, фиг. 1.

Leiosphaeridia eisenackia Тимофеев, 1966, табл. L, фиг. 1, 2, 6; табл. LI, фиг. 16.

Описание. Тела круглые, смятые в складки, светло-желтые. Диаметр оболочек 20 мк.

Замечание. От форм автора вида описываемые здесь экземпляры отличаются меньшими размерами.

Геологическое и географическое распространение. Ордовик Южной Прибалтики.

Материал. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Волковцы, дзвингородские слои. Обр. 6859.

Leiosphaeridia deflandrei Stockmans et Williere

Табл. XIX, фиг. 13, табл. XXI, фиг. 11, 18

Leiosphaeridia deflandrei Stockmans et Williere, 1963, p. 474, pl. I. fig. 2, 3.

Описание. Круглые тела с крупной перфорацией. Диаметр тел 11—23 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Сокол, коновские слои. Обр. 6811. Левый берег р. Збруч, выше Никольского моста, гринчукские слои. Обр. 6830.

Leiosphaeridia laevigata Stockmans et Williere

Табл. XXI, фиг. 9, 10, 17

Leiosphaeridia laevigata Stockmans et Williere, 1963, p. 473—474 pl. III, fig. 28.

Описание. Единичные однослойные оболочки, имеющие две складки. Длина оболочек равна ширине и обычно 17—22 мк. Поверхность без скульптуры.

Замечание. Описываемые нами образцы имеют меньшие размеры, чем размеры форм авторов вида. От других видов этого рода отличается отсутствием какой-либо скульптуры.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, левый берег р. Збруч, выше Николаевского моста, гринчукские слои. Обр. 6832.

Lophosphaeridium parvulum Stockmans et Williere

Табл. XXIV, фиг. 4, 9

Lophosphaeridium parvulum Stockmans et Williere, 1963, p. 472, pl. II, fig. 2, pl. III, fig. 27; texte-fig. 34.

Описание. Тела круглые с редкими пальцеобразными выростами. Диаметр тел 16—17 мк, длина выростов 2—3 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Бельгии.

Материал. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Михалков, митковские слои. Обр. 6855.

Lophosphaeridium rarum Timofeev

Табл. XXI, фиг. 10

Lophosphaeridium rarum Timofeev, 1956, табл. II, фиг. 5; 1966, стр. 37, табл. L, фиг. 5.

Описание. Оболочки диаметром 100—120 мк, толстые, смятые в складки с бугорчатой скульптурой.

Геологическое и географическое распространение. Ордовик Вологды.

Местонахождение. Подолия, с. Волковцы, дзвингородские слои. Обр. 6859.

Род *Trachysphaeridium* Timofeev

Trachysphaeridium attenuatum Timofeev

Табл. XXIII, фиг. 1

Trachysphaeridium attenuatum Timofeev, 1959, стр. 2, табл. II, фиг. 3.

Описание. Тела диаметром 57 мк, однослойные, уплощенно-сферические, имеющие шагреневую поверхность, немного смятые в складки.

Сравнение. От несколько напоминающей по форме тела *Trachisphaeridium laminaritum* (Тимофеев, 1966, табл. VII, фиг. 3) отличается более тонкой оболочкой.

Геологическое и географическое распространение. Ордовик Вологды.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Волковцы, дзвингородские слои. Обр. 6859.

Род *Pterospermopsis* W. Wetzel, 1952

Pterospermopsis guapita Cramer

Табл. XIX, фиг. 25

Pterospermopsis guapita Cramer, p. 328, pl. XVI, fig. 11; texte-fig. 35 : 4.

Описание. Тела круглые, прозрачные. Внешняя кайма сегментирована (с радиальными нервами). Центральная часть гладкая. Края каждого сегмента незначительно выдаются и округлены. Диаметр тел 22—23 мк, ширина каймы 11—12 мк.

Геологическое и географическое распространение. Девон СЗ Испании.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Сокол, коновские слои. Обр. 6811.

Pterospermopsis cf. *helios* Sarjeant

Табл. XIX, фиг. 26

Описание. Тела небольшие, прозрачные. От центрального тела отходят более семи тонких нервов. Диаметр тел 11—12 мк.

Геологическое и географическое распространение. Верхний силур СЗ Испании.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Сокол, коновские слои. Обр. 6811.

Род *Helios* Cramer, 1964

Helios aranoides Cramer

Табл. XX, фиг. 1

Helios aranoides Cramer, 1964, pl. V, fig. 9; pl. XIV, fig. 7; texte-fig. 36 : 1, 2.

Описание. Тела эллипсоидальной формы. Из центра поля выходят более 10 тонких выростов. Между выростами тонкая гладкая ламелла. Длина тел 8—9 мк, длина выростов 5—6 мк.

Замечание. На приведенной фотографии видны две сближенные формы, имеющие одинаковое строение с формами Крамера (см. синонимику).

Геологическое и географическое распространение. Верхний силур СЗ Испании.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Сокол, коповские слои. Обр. 6811.

ПОДГРУППА NETROMORPHITAE DOWNIE, EVITT, SARJEANT, 1963

Род *Domasia* Downie, 1960

Domasia trispinosa Downie

Табл. XVIII, фиг. 7

Domasia trispinosa Downie, 1960, pl. 1, fig. 7.

Описание. Овальные, почти прозрачные формы, имеющие три выроста. Выросты слегка искривлены. У основания они расширены, у верхушки тонкие. Поверхность этих остатков не имеет скульптуры. Длина тела 23 мк, ширина его 8—9 мк, длина выростов 9—13 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Англии.

Материал. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

Род *Deunffia* Downie, 1960

Deunffia furcata Downie, 1960

Табл. XVIII, фиг. 6

Deunffia furcata Downie, 1960, pl. I, fig. 1, 9.

Описание. Тело эллипсоидальной формы, полое, без скульптуры на поверхности. На одном полюсе есть вырост, конец которого разделен на два изогнутых ответвления. Они расходятся так, что образуют почти прямую линию. Длина тела 11—12 мк, наибольшая ширина тела 5 мк, длина выроста до разветвления 23 мк, раздвоенный конец имеет длину 6—7 км, ширина выроста у основания 1 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Англии.

Материал. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

Deunffia brevispinosa Downie

Табл. XVIII, фиг. 5

Deunffia brevispinosa Downie, 1960, pl. I, fig. 6.

Описание. Тело эллипсоидальное, внутри полое, прозрачное, поверхность тела не имеет скульптуры. Из одного полюса выходит довольно короткий вырост, длина которого почти равна длине половины тела. Длина тела 16 мк, ширина 6 мк, длина выроста 10 мк, ширина выроста 1,2—1,5 мк.

Сравнение. Описываемые формы имеют более тупо оканчивающийся вырост, чем у форм Дёнфа (см. синонимику).

Геологическое и географическое распространение. Силур Англии.

Материал. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

Deunffia monospinosa Downie

Табл. XVIII, фиг. 4

Deunffia monospinosa Downie, 1960, pl. I, fig. 8.

Описание. Тело маленькое, эллипсоидальное, прозрачное, имеющее гладкую поверхность или слегка зернистую. Выросты тонкие, нитевидные, искривлены, расположены на одном полюсе. Длина тела 17—20 мк, длина выростов 2,5—3,5 мк, ширина тела 6—10 мк, толщина выростов 0,5 мк.

Замечание. Описываемые экземпляры несколько отличаются от форм, изображенных автором вида (см. синонимику), меньшей шириной тела.

Геологическое и географическое распространение. Силур Англии.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

Род *Leiofusa* Eisenack, 1938

Leiofusa berneseae Cramer

Табл. XXIV, фиг. 15

Leiofusa berneseae Cramer, 1964, p. 323, pl. VI: 10, pl. XVIII, 2; texte-fig. 33: 10.

Описание. Тело овальное, имеющее на обоих полюсах вытянутые выросты. Стенки тела относительно тонкие. Выросты у основания расширены. Длина тела 23 мк, ширина тела 8 мк, длина выростов 3 мк.

Сравнение и замечание. По очертанию тела описываемые формы из рестевских слоев больше всего напоминают *L. bernesgae* (Cramer, 1964, fig. 10), но выросты у описываемых форм гораздо короче, поэтому мы их рассматриваем как родственные формы. В митковских слоях формы меньше (16—17 мк длина тела и 3—4 мк длина выростов). Их с уверенностью можно отнести к этому виду.

Геологическое и географическое распространение. Силур, низы девона Испании.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

Leiofusa filifera Downie

Табл. XVIII, фиг. 1

Leiofusa filifera Downie, 1959, pl. II, fig. 6—7, Cramer, 1964, pl. XVIII, fig. 8.

Описание. Тело растянутой эллипсоидальной формы, прозрачное. На обоих полюсах имеются выросты. Они нитевидные и слегка изогнутые. Переход в выросты довольно резкий. Общая длина тела 104—105 мк, длина выростов 18 мк, ширина тела 23 мк.

Сравнение. От внешне сходной *L. striatifera* (Cramer, 1964, pl. XVIII, fig. 7; pl. XIX, fig. 1; texte-fig. 33:13) отличается присутствием скульптуры на поверхности форм и характерным резким переходом тела в выросты.

Геологическое и географическое распространение. Силур Испании.

Материал. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

Leiofusa fusiformis (Eisenack) Cramer

Табл. XVIII, фиг. 3

Leiofusa fusiformis Cramer, 1964, p. 37, pl. 1, fig. 6.

Описание. Тела эллипсоидальные, тонкостенные, прозрачные, без полярных выростов. Длина тела 85 мк, ширина его 14—15 мк.

Замечание. От других видов рода *Leiofusa* Eisenack отличается отсутствием выростов на полярных концах.

Геологическое и географическое распространение. Силур Прибалтики, Испании.

Материал. Немногочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

Leiofusa oblonga Eisenack

Табл. XXIV, фиг. 8

Leiofusa oblonga Eisenack, 1959, taf. 17: fig. 23.

О п и с а н и е. Тела растянутой овальной формы. Верхушки полюсов быстро закругляются. Цвет от светло- до темно-коричневого. Стенка тонкая. Выросты отсутствуют.

М а т е р и а л. Немногочисленны.

Геологическое и географическое распространение. Силур Прибалтики.

Местонахождение. Подолия, с. Михалков, митковские слои. Обр. 6857.

Leiofusa ovalis Eisenack

Табл. XXIV, фиг. 7

Leiofusa ovalis Eisenack, 1938, taf. 4; fig. 9, 1959, taf. 17, fig. 19—22.

О п и с а н и е. Овальные оболочки, крупные, с тонкой одинарной стенкой. На противоположных полюсах оболочки слегка морщинистые, длина (105 мк) в полтора раза больше ширины.

С р а в н е н и е. От *L. oblonga* (Eisenack, 1959, taf. 17, fig. 23) отличается более округлой, широкой формой оболочки.

Геологическое и географическое распространение. Ордовик Швеции, силур Прибалтики.

М а т е р и а л. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Михалков, митковские слои. Обр. 6855.

Leiofusa striatifera Cramer, 1964

Табл. XVIII, фиг. 2

Leiofusa striatifera Cramer, 1964, pl. XVIII, fig. 7; pl. XIX, fig. 1; text-fig. 33 : 13.

О п и с а н и е. Тело растянутой эллипсоидальной формы с оттянутыми боковыми сторонами, переходящими постепенно в выросты. Поверхность тела покрыта продольными крупными прерывистыми полосами. Все формы прозрачные. Длина тела 70—114 мк, длина выростов 17 мк, ширина тела 23 мк.

С р а в н е н и е. Описываемые водоросли близки по своему строению формам, изображенным автором вида (см. синониму). Выросты у описываемых форм более тонкие, верхушки заострены.

Геологическое и географическое распространение. Силур Испании.

Материал. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

**ПОДГРУППА PRISMATOMORPHITAE DOWNIE, EVITT,
SARJEANT, 1963**

Род *Polyedrixium* Deunff, 1954, emend. Jansonius, 1962

Polyedrixium tetrahedroide Cramer

Табл. XXII, фиг. 13

Polyedrixium tetrahedroide Cramer, 1964, pl. XV, fig. 4—7.

Описание. Тело четырехугольное. Четыре пластинки пересекаются с гладкими прямыми или слегка впалыми краями. Стенки тонкие, прозрачные. В углах стенки вытянуты и образуют выростоподобные структуры, длина которых равна длине стороны тела. Длина тела 35 мк.

Геологическое и географическое распространение. Силур Испании.

Материал. Редки.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

ПОДГРУППА INCERTAE SEDIS

Род *Triangulina* Cramer, 1964

Triangulina alargada Cramer

Табл. XIX, фиг. 8

Triangulina alargada Cramer, 1964, pl. VI, fig. 1—4; texte-fig. 39.

Описание. Внутренне тело округлой формы, непрозрачное. Вокруг него светлое тело, прозрачное, переходящее в выросты. Внешнее тело имеет треугольную форму. Переход в выросты постепенный. Длина тела 23—24 мк, длина выростов 18—23 мк, ширина выростов у основания 4 мк.

Замечание. Описываемые формы отличаются от изображенных у автора вида (см. синонимнику) сравнительно более узкими и более длинными выростами, концы которых иногда изогнуты.

Геологическое и географическое распространение. Силур Испании.

Материал. Многочисленны.

Местонахождение. Подолия, с. Китайгород, рестевские слои. Обр. 6857.

?*Ozotobrachion podolicus* sp. n.

Табл. XX, фиг. 9—14; табл. XXI, фиг. 5, 6, 21; табл. XXIV, фиг. 24—27.

Г о л о т и п. ?*Ozotobrachion podolicus*, табл. III, фиг. 11. Препарат 6811, Подолия, сокольские слои.

Д и а г н о з. Тела от треугольных до многоугольных очертаний. Из каждого угла выходит вырост. Их 3—10 штук. Они имеют одинаковую ширину на всем протяжении либо чуть расширены в верхушке. Центральное тело обычно затемнено. Полости выростов и центральное тело в месте соединения разделены перегородкой. Верхушки выростов не делятся дихотомически, и концы их обычно открыты. Длина тел 22—23 мк, ширина их 3—4 мк, ширина тел 11—12 мк, длина выростов 5—6 мк.

С р а в н е н и я и з а м е ч а н и я. От *O. dactylos* Loeblich et Drugg (1968) отличается многоугольным, а не 3—4-угольным центральным телом и более короткими и широкими выростами. Описываемые нами треугольные формы отличаются от подобных *O. dycros* не разветвленными на концах выростами.

З а м е ч а н и е. В силурийских отложениях Подолии довольно многочисленны остатки водорослей выделенного нами вида. В коновских слоях формы имеют 7 выростов, в сокольских 5—7. Кроме того, в сокольских слоях формы многочисленны. В гринчукских слоях формы мелкие, с 7—10 выростами. В митковских слоях незначительное число форм имеет 7 выростов, более многочисленны формы с 3—4 выростами.

М а т е р и а л. Многочисленны.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Подолия. Широко развиты в отложениях силура — низов девона — в коновских, сокольских, гринчукских и митковских слоях.

Таким образом, в силурийских отложениях Подолии акритархи многочисленны и представлены как сфероморфными, так и гистрихосфероидными формами. В рестевских слоях содержатся многочисленные виды *Baltisphaeridium*, *Veryhachium*, несколько меньше остатков представителей *Micrhystridium*. Большое количество довольно однообразных в видовом отношении акритарх, относящихся к родам *Domasia*, *Deunffia*, *Leiofusa*.

Коновские слои характеризуются менее разнообразными видами родов *Baltisphaeridium*, *Micrhystridium*. Единичны представители рода *Ozotobrachion*. Значительно количество сфероморфных форм.

В сокольских слоях преобладают акритархи рода *Ozotobrachion*. Несколько меньше видов *Baltisphaeridium*, *Micrhy-*

Распространение описываемых акритарх в отложениях ордовика, силура и девона

Видовой состав	Ордовик			Силур						Девон		
	Швеция	Прибал-тика	Вологда	Франция	Прибал-тика	Бельгия	Испания	Англия	Канада	Бельгия	Испания	Канада
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Baltisphaeridium brazodesnu-</i>							+					
<i>B. cannosphaerosisoides</i> St. et Will.										+		
<i>B. dedosmuertos</i> Cr.							+					
<i>B. denticulatum</i> St. et Will.										+		
<i>B. eoplanctonicum</i> (Eis.) Downie								+				
<i>B. echinodermum</i> St. et Will.						+						
<i>B. guillermiti</i> Cr.							+				+	
<i>B. cf. fissile</i> St. et Will.						+						
<i>B. longispinosum</i> (Eis.) Cr.					+		+					
<i>B. malum</i> Cr.							+					
<i>B. microfurcatum</i> (Dff.) Cr.							+			+		
<i>B. molinum</i> Cr.							+				+	
<i>B. pilar</i> Cr.								+				
<i>B. cf. ramusculosum</i> (Defl.) St. et Will.										+		
<i>B. snigirevskiae</i> St. et Will.						+						
<i>B. tenuiramusculosum</i> St. et Will.						+						
<i>Micrhystridium flandrianum</i> St. et Will.						+						
<i>M. cf. kufferathi</i> St. et Will.						+						
<i>M. cf. mucronatum</i> St. et Will.						+						
<i>M. ornatum</i> St. et Will.						+						
<i>M. parinconspicuum</i> (Defl.) St. et Will.	+			+								
<i>M. parveroquesi</i> St. et Will.						+						
<i>M. radians</i> St. et Will.						+						
<i>M. shinetonense</i> Downie						+						
<i>M. spinoglobosum</i> Staplin						+						+
<i>M. stellatum</i> Defl.						+					+	+
<i>M. varians</i> St. et Will.						+						
<i>M. vulgare</i> St. et Will.						+						
<i>Verghastium delmeri</i> St. et Will.						+						
<i>V. downiei</i> St. et Will.						+						
<i>V. formosum</i> St. et Will.										+		
<i>V. josefae</i> Cr.							+					
<i>V. lairdi</i> (Defl.) Defl.						+	+		+			
<i>V. ledonoisi</i> Dff.							+					
<i>V. mucronatum</i> St. et Will.						+					+	
<i>V. pentagonale</i> St. et Will.						+						
<i>V. pseudopopharaonis</i> St. et Will.										+		
<i>V. rhomboidium</i> Downie								+				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>V. scabratum</i> Cr.							+				+	
<i>V. thyrae</i> Cr.							++					
<i>V. valiente</i> Cr.							+				+	
<i>Pulvinosphaeridium pulvinellum</i> Eis.					+							
<i>Leiosphaeridia deflandrei</i> St. et Will.						+						
<i>L. eisenackia</i> Tim.		+										
<i>L. laevigata</i> St. et Will.						+						
<i>Trachisphaeridium attenuatum</i> Tim.			+									
<i>Lophosphaeridium parvulum</i> St. et Will.						+						
<i>L. rarum</i> Tim.						++						
<i>Protosphaeridium</i> cf. <i>parvulum</i> St. et Will.						+						
<i>P. cf. helios</i> Sarj.											+	
<i>Pterospermopsis guapita</i> Cr.											+	
<i>Deunffia brevispinosa</i> Downie								+				
<i>D. furcata</i> Downie								++				
<i>D. monospinosa</i> Downie								+				
<i>Leiofusa berneseae</i> Cr.							+					
<i>L. filifera</i> Downie							+					
<i>L. oblonga</i> Eis.		+			+							
<i>L. ovalis</i> Eis.		+										
<i>L. striatifera</i> Cr.							+					
<i>Cymatiosphaera pavimentum</i> (Dif.) Cr.							+				+	
<i>Polyedrixium</i> cf. <i>tetrahedroide</i> Cr.								+				
<i>Trtanguina alargada</i> Cr.							+					
<i>Helios aranoides</i> Cr.											+	

stridium. Единичны сфероморфные формы рода *Leiosphaeridia*.

В гринчукских слоях значительно содержание сфероморфных форм, довольно многочисленны *Ozotobrachion*, отличные от подсбных форм сокольских слоев. Присутствуют акритархи рода *Baltisphaeridium*, конодонты, споры.

Рашковские слои характеризуются незначительным количеством видов *Baltisphaeridium*, *Micrhystridium* *Veryhachium* и сфероморфных форм. Единичны хитинозоа.

В дзвингородских слоях обычны сфероморфные формы родов *Leiosphaeridia*, *Trachisphaeridium*.

В самых низах девона, в митковских слоях борщевского горизонта, выделено большое количество сфероморфных форм (см. таблицу).

Из приведенной таблицы видно, что нами из отложений силура — низов девона Подолии описано 64 вида акритарх, известных ранее из одноименных отложений различных стран мира. Один вид описан как новый.

- Никифорова О. И., Предтеченский Н. Н. 1968. Путеводитель геологической экскурсии по силурийским и нижнедевонским отложениям Подолии. (К III Междунар. симпози. по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона.). Л.
- Тимофеев Б. В. 1956. Hystrichosphaeridae кембрия.— «Докл. АН СССР», т. 106, № 1.
- Тимофеев Б. В. 1959. Древнейшая флора Прибалтики и ее стратиграфическое значение.— «Тр. ВНИГРИ», вып. 129. Л.
- Тимофеев Б. В. 1963. О фитопланктоне и дисперсных спорах ордовика, силура и нижнего девона Прибалтики, Свентокшиских гор и Подолии.— «Докл. АН СССР», т. 107, № 6.
- Тимофеев Б. В. 1966. Микропалеофитологическое исследование древних свит. М.
- Cramer F. H. 1964. Microplankton from three Paleozoic Formations in the Province of Leon, NW Spain.— "Leidse Geologische Mededelingen", deel 30.
- Deflandre G. 1942. Sur les Hystrichospheres des calcaires siluriens de la Montagne Noire.— "Acad. Sci. Paris. C. R.", vol. 215, N 20.
- Deflandre G. 1944—1945. Microfossiles des calcaires siluriens de la Montagne Noire.— "Ann. paleontol.", vol. 31.
- Deflandre G. 1946. Radiolaires et Hystrichospherides du Carbonifere de la Montagne Noire.— "Acad. Sci. Paris. C. R.", vol. 233.
- Deunff J. 1959. Microorganismes planctoniques du Primaire armoricain.— 1. Ordovicien du Veryhac'h (presqu'île de Crozon).— "Bull. Soc. geol. et min. de Bratagne. N. ser.", fasc. 2.
- Downie C. 1958. An assemblage of microplankton from the Shineton Shales (Tremadocian).— "Yorks. Geol. Soc. Proc.", vol. 31, pt. 4, N 12.
- Downie C. 1959. Hystrichospheres from the Silurian Wenlock Shale of England.— "Paleontol.", vol. 2, pt. 1.
- Downie C. 1960. *Deunffia* and *Domasia*, new genera of hystrichospheres.— "Micropaleontol.", vol. 6, N 2.
- Eisenack A. 1931. Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs I.— "Paleontol.", vol. 13, nos. 1, 2.
- Eisenack A. 1938. Hystrichosphaeriden und verwandte Formen im Baltischen Silur.— "Z. Geschiebeforschung", Bd. XIV. Leipzig.
- Eisenack A. 1942. Chitinozoen und Hystrichosphaerideen im Ordovizium des Rheinischen Schiefergebirges.— "Senckenbergiana", vol. 21, nos. 1, 2.
- Eisenack A. 1951. Über Hystrichospherideen und andere Kleinformen aus baltischen Silur und Kambrium.— "Senckenbergiana", vol. 32, N 1—4.
- Eisenack A. 1948. Mikrofossilien aus Kieselknollen des böhmischen Ordoviciums.— "Senckenbergiana", vol. 28, nos. 4—6.
- Eisenack A. 1954. Hystrichospharen aus dem baltischen Gotlandium.— "Senckenbergiana", vol. 34.
- Eisenack A. 1955. Chitinozoen, Hystrichospharen und andere Microfossilien aus dem Beirichia — Kalk.— "Senckenbergiana", vol. 36.
- Eisenack A. 1959. Neotypen baltischer Silur — Hystrichospharen und neue Arten.— "Paleontograph. Ser. A", vol. 112.
- Jansonius J. 1962. Paleontology of Permian and Triassic sediments, Peace River area Western Canada.— "Paleontograph. Ser. B", vol. 110.
- Loeblich A. R., Drugg W. S. 1968. New acritarchs from the early devonian (Late Gedinian) Haragan Formation of Oklahoma.— "US Tulane Studies in Geology", vol. 6, N 4.
- Sanneman D. 1955. Hystrichosphaerideen aus dem Gotlandium und Mittel-Devon des Franckenwaldes und ihr Feinbau.— "Senckenbergiana", vol. 36, nos. 5—6.
- Stockmans F., Williere Y. 1962. Hystrichospheres du Devonien belge (Sondage de Wepion).— "Soc. Belg. Geol. Bull.", vol. 71, N 1.
- Stockmans F., Williere Y. 1963. Les hystrichospheres ou mieux les Acritarches du Silurien belge. Sondage de la Brasserie Lust a Courtrai (Kortrijk).— "Soc. Belg. Geol. Bull.", vol. 71, pt. 3.

МИКРОФИТОПЛАНКТОН РАННЕГО МЕЛА СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ

Микрофитопланктон, или простейшие одноклеточные и колониальные водоросли, является древнейшим из известных на Земле органических остатков. Ископаемые оболочки их в значительном количестве содержатся в осадках всех геологических эпох начиная с позднего протерозоя. Однако при микропалеофитологическом изучении палеозойских и мезокайнозойских отложений группе микрофитопланктона придавалось неравноценное значение.

Наибольшее внимание всегда привлекали ископаемые оболочки микрофитофоссилий, встречающиеся в позднепротерозойских и раннепалеозойских осадках именно потому, что там они почти единственные и основные объекты палеофитологического исследования.

Позднепалеозойский и мезокайнозойский микрофитопланктон при существующих в палинологии методах технической обработки образцов пород, как плавило, выделяется совместно с оболочками спор и пыльцы наземных растений, и поэтому при проведении собственно-спорово-пыльцевого анализа планктонные водоросли на протяжении длительного времени практически не отмечались.

Специальным изучением этой группы органических остатков первоначально занялись европейские ученые, на ранних этапах исследования приписывавшие им зоологическую природу. После первого сообщения Эренберга (Ehrenberg, 1838) о находках ископаемых перидиней в меловых и третичных отложениях Саксонии в течение почти ста лет они были незаслуженно забыты. Огромный вклад в изучение ископаемого микрофитопланктона внесли французские и немецкие исследователи, особенно Дефляндер (Deflandre, 1936, 1939, 1941), Эйзенак (Eisenack, 1931—1938, 1958), Ветцель (Wetzel, 1933), Вальенси (Valensi, 1953, 1955), Гохт (Gocht, 1952, 1959) и др.

Минувшее десятилетие ознаменовалось появлением большого числа работ, касающихся самых различных вопросов этой группы. Наибольшее внимание в этот период было уделено вопросам таксономии, номенклатуры и классификации ископаемых микропланктонных оболочек (Deflandre and Deflandre-Rigaud, 1962; Eisenack, 1969; Downie, Evitt, Sarjeant, 1963; Evitt, 1963; и др.), вопросам общей морфологии динофлагеллят (Evitt, 1967; Evitt, Davidson, 1964; и др.), гистрихосфер (Eisenack, 1963; Staplin, Jansonius, Pocock, 1965;

Sarjeant, 1960; и др.), акритарх (Deflandre G. et M., 1964, 1965; и др.).

Особенно много работ посвящено результатам изучения стратиграфического распределения микрофитопланктона в мезокайнозойских осадках триаса — юры Англии (Sarjeant, 1962, 1963, 1965, 1967; и др.), титона Болгарии (Dodekova, 1969), верхней юры Индии (Venkatachala, Kar, 1968), в меловых отложениях Польши (Gorka, 1963), Румынии (Baltes, 1967), Прибалтики (Wetzel, 1961), Арктической Канады (Manum, Cookson, 1964), юры и мела ГДР (Döring, 1961; Schulz, Mai, 1966), сеномана Англии, Северной Франции, Северной Америки (Davey, 1969), в мезозойских, третичных отложениях Англии (Davey, Downie, Sarjeant, Williams, 1966), Австралии (Cookson, Eisenack, 1962, 1967; и др.), нижнетретичных отложениях Антарктики (Wilson, 1967), неогена Венгрии (Nagy, 1965) и т. д. Ряд работ посвящен представлениям наиболее редко встречающегося в ископаемом состоянии пресноводного микрофитопланктона (Churchill, Sarjeant, 1962; Evitt, 1963; Sarjeant, Strachan, 1968; и др.), а также использованию этой группы для палеогеографических выводов (Williams, Sarjeant, 1967). Помимо специальных палеоальгологических работ, к настоящему времени известны палинологические сводки, статьи, в которых микрофитопланктон рассматривается наряду со спорами и пылью (Roscoe, 1964; Stanley, 1965; Durand, 1969; и др.).

Приведенный перечень специальных и палинологических работ далеко не исчерпывает всего их количества и является лишь некоторого рода иллюстрацией к отмеченным в зарубежной палеоальгологии направлениям исследований.

В Советском Союзе интерес к изучению микрофитопланктона из осадков мезокайнозоя появился значительно позднее. Продолжительное время микрофитопланктонные формы при спорово-пыльцевых анализах лишь фиксировались отдельными исполнителями, но не вводились в состав палинологических спектров. Первой крупной отечественной палинологической работой, в которой микрофитопланктонные оболочки статистически учитывались совместно со споровыми пыльцевыми, была сводка коллектива авторов по изучению пылицы и спор юры — палеоцена Западной Сибири под редакцией С. Р. Самойлович и Н. Д. Мchedlishvili («Пыльца и споры», 1961). Здесь же В. С. Малявкиной и С. Р. Самойлович были описаны некоторые формальные роды и виды (*Membranolimbus*, *Membranosphaera*, *Angularia*), включенные несколько позднее Норрисом и Сэржентом (Norris, Sarjeant, 1965) в группу акритарх.

Большая заслуга в пробуждении интереса к группе ископаемых планктонных водорослей принадлежит Т. Ф. Возжениковой (1960, 1961, 1963). В первую очередь следует отме-

тить ее монографии по юрским, меловым и палеогеновым перидиниям (Возженникова, 1965, 1967). Лишь в 60-е годы стали появляться специальные статьи с указанием находок перидиний, гистрихосфер в мезозойских отложениях центральных областей европейской части СССР (Юшко, 1962; Кочетова, Юшко, Мейксон, 1967), кайнозойских отложениях Западно-Сибирской низменности (Кондинская и др., 1967), эоцене Скибовых Карпат (Григорович, 1969), плиоценовых, плейстоценовых отложениях Прикаспия (Чигурьева, Рубина, 1967). Вышли работы о распространении гистрихосфер по разрезу триаса Урала (Тужикова, Эдигер, 1968), юрских отложений Львовско-Волинского каменноугольного бассейна (Исагулова, 1963), олигоцен-миоценовых осадков Предкарпатья (Шварева, 1959) и др.

При палинологическом изучении нижнемеловых отложений Северного Прикаспия автор убедился в необходимости рассматривать в целом весь комплекс микрофитофоссилий, причем за 100% при статистическом подсчете в спектрах принималась сумма процентного содержания микрофитопланктона, спор и пыльцы. Такое совместное использование при анализах названных групп значительно расширяет возможности применения палеофитологического метода не только для стратиграфического расчленения и корреляции разнофациальных осадков, но и при палеогеографической реконструкции условий седиментации.

Основная цель настоящей работы — проследить изменения состава фитопланктона и его количественного содержания в комплексах микрофоссилий по разрезу нижнемеловых отложений, а также в зависимости от смены фациальных типов осадков в пределах территории Северного Прикаспия. Кроме того, поскольку большая часть образцов нижнемеловых пород параллельно с проведением палинологического анализа исследовалась на содержание в них фораминифер (Е. В. Мятлюк) и остракод (П. С. Любимова), автором делается попытка установить взаимосвязь между распространением в осадках микрофитопланктона и микрофауны. В дальнейшем все сведения, касающиеся фораминифер и остракод, приводятся по данным упомянутых исследователей.

Нижнемеловые осадки Северного Прикаспия, содержащие оболочки планктонных водорослей, а также спор и пыльцы наземных растений, представлены комплексом терригенных песчано-глинистых пород, формировавшихся в морских и континентальных условиях. Мощности их колеблются от 0 до 1200 м.

Морские осадки отлагались на дне эпиконтинентального морского бассейна, существовавшего в раннемеловое время на территории Прикаспийской впадины в виде меридионально-вытянутого пролива, соединяющего море бореальной об-

ласти со средиземноморским бассейном (Верещагин и др., 1968). Море стало широтным лишь с начала сеноманской трансгрессии. На протяжении многих веков оно входило в состав Европейской биогеографической области. Лишь в валанжинское и аптское время южные участки моря заходили в Индо-Европейскую область, а в альбское время эти же участки относились к Средиземноморской области.

Континентальные отложения представляют собой тип окраинных образований, формировавшихся в условиях солоноватоводных и пресноводных водоемов, приходящих на этих территориях в отдельные века на смену морским бассейнам.

Таким образом, благоприятным обстоятельством для изучения распространения группы микрофитопланктона и изменения ее состава по разрезу нижнемеловых отложений Северного Прикаспия является фациальная изменчивость рассматриваемых осадков как в пространстве, так и во времени.

На схематических литолого-фациальных картах, составленных С. Н. Колтыпиным (1967) при участии В. Г. Петровой для готеривских, барремских, аптских и альбских отложений в пределах морского бассейна, существовавшего на протяжении этих веков на территории Прикаспийской впадины, выделяются области прибрежной части моря, мелкого и глубокого шельфа. Позднее на основании палеоэкологического анализа ориктоценозов фораминифер и остракод Е. В. Мятлюк и П. С. Любимовой (по устному сообщению) было уточнено и прослежено распространение этих областей не только в пределах названных ярусов, но и подъярусов, исключая баррем.

На восточной и юго-восточной окраине впадины преимущественно господствующими были условия мелкого шельфа. Эти районы отличались наибольшей в геотектоническом отношении мобильностью, благодаря чему здесь в разрезах нижнемеловых отложений наблюдается наиболее частая смена морских (готеривские, аптские, нижнеальбские) осадков континентальными (барремские, средне-, верхнеальбские).

Отложения нижнего мела, распространенные на территории центральной, северной и западной частей впадины, формировались преимущественно в обстановке глубокого шельфа или в условиях чередования мелкого и глубокого шельфа. Эти районы имели устойчивую тенденцию к прогибанию, что способствовало накоплению здесь морских осадков наибольшей мощности.

Поинтервальное и послойное изучение кернового материала в обоих типах разрезов нижнемеловых отложений (см. рис. 1—3) показало, что процентное содержание группы микрофитопланктона непостоянно и колеблется в значительных пределах — от 0 до 92,5%.

В общем составе раннемелового микрофитопланктона Северного Прикаспия были определены (в основном до рода, редко до вида) пиррофитовые (перидиниевые) водоросли, гистрихосферы и акритархи. Систематический состав, распределение групп, родов, видов микрофитопланктона в разновременных и разнофациальных осадках раннего мела приводится ниже (см. таблицу).

При составлении общего списка встреченных форм автор придерживался для перидиниевых водорослей системы, разработанной Т. Ф. Возженниковой (1967), для акритарх — классификации Давни, Эвитта, Сэржента (Downie, Evitt, Sarjeant, 1963). Гистрихосферы рассматривались не в составе Dinophyceae, а отдельно.

Остановимся кратко на характерных особенностях микрофитопланктона в пределах выделенных стратиграфических подразделений мела.

Берриас-валанжин. Берриас-нижневаланжинские отложения формировались в условиях нормального, сравнительно мелководного бассейна при наличии в нем окислительной среды. В зеленовато-серых глинах этого разреза в достаточно большом количестве присутствуют раковины фораминифер с песчанистой, известковистой стенкой, позволяющие относить вмещающие породы к валанжинским слоям с *Ammobaculites* aff. *goodlandensis* Cushman et Alex. Содержание микрофитопланктона в комплексах микрофитофоссилий колеблется от 67,0—29,5% в северных районах Южной Эмбы (Унгар, скв. К-5) до 27,0—18,0% на юго-восточной окраине междуречья Волги и Урала (Яманка, скв. К-4) (см. рис. 3). Ископаемые оболочки планктонных водорослей отличаются хорошей сохранностью и наибольшим разнообразием состава. Здесь отмечены пиррофитовые водоросли: *Gonyaulax sarjeanti* var. *sphaericum* Vozzhen., *G. helicoidea* Eis. et Cooks., *Microdinium* sp., *Palaeoperidinium* sp., *Broomea* spp., *Hystrihodinium* sp., *Hexagonifera chlamydata* Cooks. et Eis., *H. suspecta* Manum et Cooks., *Fromea amphora* Cooks. et Eis., *Tenua evittii* Pocock, гистрихосферы, акритархи: *Baltisphaeridium* spp., *Michystriidium* sp., *Filosphaeridium* sp., *Diacrocanthidium* sp., *Dictyotidium* sp., *Pterospermopsis* sp., *Acritarcha* gr. gen. indet.

Микрофитопланктон названных районов наряду с общим сходством систематического состава обнаруживает и некоторые различия. Так, в составе планктонных водорослей юго-восточной окраины междуречья Волги и Урала все представители этой группы участвуют в спектрах примерно в равных количествах, не превышая 2,0—2,5%, за исключением сборной *Acritarcha* subgr. gen. indet. (13,0—10,5%), тогда как в северных районах Южной Эмбы появляются доминирующие роды (*Baltisphaeridium* spp.—36,5%) и становится довольно заметным содержание пиррофитовых водорослей (10,5—

9,5%). Не исключено, однако, что осадки, прослеженные в этих районах, относятся к разным стратиграфическим уровням.

Господствующее положение (свыше 65,0%) группы микрофитопланктона в спектрах по отношению к спорам и пыльце наземных растений, отмеченное для Южной Эмбы, является отличительной чертой раннеокомских комплексов, прослеженной авторами, помимо Северного Прикаспия, в пределах Южного Устюрта (Ассак-Аудан, скв. 1), Мангышлака (Дунга, скв. 6).

В верхневаланжинских осадках юго-восточной окраины междуречья Волги и Урала фораминиферы не были обнаружены. Возраст отложений установлен по весьма характерной спорово-пыльцевой части спектров, в которых фитопланктон участвует лишь в очень незначительном количестве (1,0—2,5%) (см. рис. 3). Постоянно в этой толще осадков единичными экземплярами встречаются свойственные прибрежно-морским или континентальным осадкам *Leiosphaeridia* sp., *Tetraporina* sp., *Schizosporisparvus* Cooks. et Dett. И лишь в одном образце, в верхней части разреза, микрофитопланктон (7,0%) был представлен типичными обитателями морских водоемов: из перидиней — *Gonyaulax* sp., *Broomea* sp., из акритарх — *Baltisphaeridium* spp., *Cymatiosphaera* sp., *Dictyodinium* sp. и прочие. Подобный факт может свидетельствовать лишь о непостоянстве континентальных условий и о возможных кратковременных ингрессиях морского бассейна в период образования этой толщи.

Готерив. В начале готеривского века после непродолжительного времени подъема отдельных частей дна морского бассейна произошло общее его опускание (Колтыпин, 1967). Морской готеривский бассейн распространился на всей территории впадины. Наиболее глубоководная его часть располагалась в это время лишь в западных районах Северного Прикаспия, на междуречье Волги и Урала. Остальная площадь была довольно мелководной. Осадки раннего готерива, в которых обнаружен микрофитопланктон, относятся к области распространения мелкого шельфа (Северная Эмба, Терсаккан, скв. К-21, Иссекеджал, скв. К-3) или к области чередования условий мелкого и глубокого шельфа (северные районы Южной Эмбы, Унгар, скв. К-5). Осадки позднего готерива изучались только из зоны мелкого шельфа (те же районы).

Микрофитопланктон готерива, по сравнению с встречающимся в отложениях берриаса — нижнего валанжина, характеризуется обеднением систематического состава и уменьшением количества экземпляров.

Самое высокое процентное содержание этой группы в спектрах (23,5%) отмечено в нижних частях разреза нижнеготеривских отложений, формировавшихся в смежной

полосе мелкого и глубокого шельфа. Здесь в небольшом количестве встречены пиррофитовые водоросли (*Pareodinia* sp., *Microdinium* sp., *Dinophyceae* fam. gen. indet) гистрихосферы. Несколько разнообразнее, чем перидинен, представлены акритархи (*Baltisphaeridium* sp., *Leiosphaeridia* sp., *Dictyotidium* sp., *Pterospermopsis* sp., *Schizosporis parvus* Cooks. et Dett).

Процент участия группы микрофитопланктона, характеризующего осадки мелкого шельфа раннего и позднего готерива, весьма незначителен (0,4—2,9%). Состав его крайне беден и представлен, как правило, единично встречающимися экземплярами гистрихосфер, акритарх типа *Leiosphaeridia* sp., *Pterospermopsis*. Почти постоянно встречается *Schizosporis parvus* Cooks. et Dett.

Ориктоценоз фораминифер в пределах площади, занятой раннеготеривскими осадками мелкого шельфа, по устному сообщению Е. В. Мятлюк, характеризуется разнообразными «песчанистыми» и «известковистыми» фораминиферами с типичными нижнеготеривскими видами *Hoeglundina*, *Globulina*, *Haplophragmium*, причем наибольшее их разнообразие приурочено к краевой зоне мелкого шельфа, граничащей с глубоким.

В осадках мелкого шельфа П. С. Любимовой установлено также присутствие остракод *Palaeocytheridea denticulata* Sch. и *Palaeocytheridella observata* Sch., которые встречаются в отложениях прибрежной зоны.

Баррем. Восстановление ранних этапов истории формирования барремских осадков не представляется возможным в связи с их слабой изученностью.

Большой интерес вызывают условно относящиеся к верхнему баррему морские (сероцветные) и континентальные (пестроцветные) отложения, свидетельствующие о том, что на протяжении позднебарремского времени на территории Прикаспийской впадины существовало два типа бассейнов — нормально морской и солоноватоводный? — пресноводный континентальный.

Морские осадки позднебарремского возраста, распространенные на большей части территории впадины, характеризуются довольно высоким процентным содержанием в спектрах микрофитопланктона (53,5—59,5%) как в северных районах впадины (Уральская, скв. К-10), относящихся к области глубокого шельфа, так и на юго-восточной окраине между речья Волги и Урала (Яманка, скв. К-4), где осадки глубокого шельфа сменялись более мелководными. Ископаемые оболочки микрофитопланктона отличаются прекрасной сохранностью, а также весьма разнообразным видовым и родовым составом. Здесь в большом количестве отмечены пиррофитовые водоросли (10,5—16,5%) *Gardodinium eisencki*

Alb. (3,5—2,5%), *G. pyriformis* Vozzhen., *Pseudoceratium* sp., *Hexagonifera chlamydata* Cooks. et Eis., *Palaeoperidinium* sp., *Fromea amphora* Cooks. et Eis. и др., гистрихосферы (4,5—8,8%), акритархи (14,5—21,5%) в основном представлены видами тех же родов, которые встречались в нижележащих отложениях, но в отличие от них с более повышенным содержанием *Dictyotidium* spp. (до 5,6%). Для осадков глубокого шельфа (Уральская, К-10) характерен наиболее высокий процент участия в спектрах *Microhystridium* spp. (15,5%).

В морских осадках барремского времени были выявлены разнообразные бентосные фораминиферы как с известковистой, так и песчанистой стенкой, аналогичные по видовому составу комплексам, известным из «белемнитовых слоев» баррема Среднего Поволжья (данные Е. В. Мятлюк). Смена их при переходе от готеривского века к барремскому произошла довольно резко. Для осадков мелкого шельфа наиболее характерны роды *Discorbis*, *Gyroidinoides*, *Paleomiliolina*, для глубокого в составе характерных Е. В. Мятлюк выделяет среди фораминифер с песчанистой стенкой *Haplophragmoides subchapmani* Kuzn., *Spiroplectammina parvula* Kuzn. и *Verneulinoides subfiliformis* Bard., среди известковистых — *Discorbis barremicus* Mjatl.

Комплексы остракод в морских осадках глубокого и мелкого шельфа (данные П. С. Любимовой) бедны по составу и представлены лишь редкими находками раковин, принадлежащих родам *Protocythere*, *Orthonotacythere*, *Palaeocythereidea*, *Palaeocytheridella*.

Морские условия не были постоянными на всей указанной территории впадины. Кратковременный момент солоноватоводного режима зафиксирован в центральной ее части (в разрезе Кыркудук, скв. К-2; рис. 1). Здесь в основании в целом морской толщи баррема был выявлен слой пестроцветной глины, содержащие планктонные оболочки *Leiosphaeridia* sp. (0,5%), *Pterospermopsis* sp. (0,5%), *Schizosporis parvus* Cooks. et Dett. (0,5%) и единичные раковины фораминифер рода *Pseudobolivina*.

Континентальные пестроцветные отложения, известные в юго-восточной и восточной частях впадины, обычно лишены остатков фауны и содержат лишь редкие пресноводные остракоды, относящиеся к родам *Darwinula*, *Cypridea*, *Rhinocypris*, *Origoilyocypris*, а также харовые водоросли.

Содержание микрофитопланктона в спектрах из пестроцветных осадков, изученных в районе Северной Эмбы, как правило, крайне невелико (1,0—3,6%). Это в основном акритархи типа *Leiosphaeridia* sp., *Pterospermopsis* sp., а кроме того, формы *Schizosporis parvus* Cooks. et Dett., *Schizosporis reticulatus* Cooks. et Dett., встречающиеся единичными экземплярами (рис. 2).

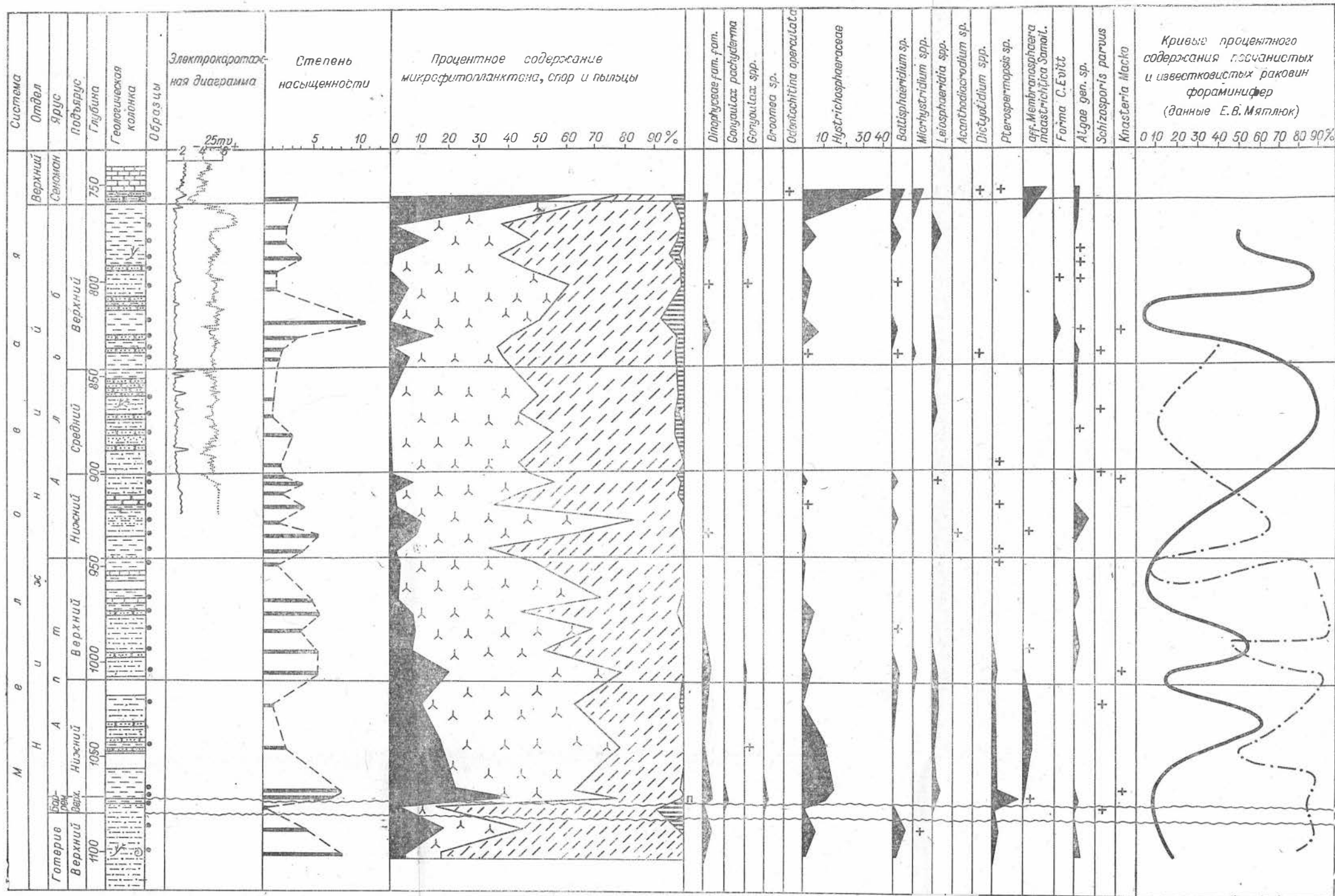


Рис. 1. Распределение микрофитопланктона по разрезу нижнемеловых осадков центральной части Прикаспийской впадины (Северная Эмба, площадь Кыркудук, скв. К-2).

1 — пески; 2 — глины; 3 — глины алевритистые; 4 — песчаники; 5 — прослойки угля; 6 — растительный детрит; 7 — фаунистические остатки; 8 — микрофитопланктон; 9 — споры грибов, мхов, папоротникообразных и папоротников; 10 — пыльца голосеменных; 11 — пыльца покрытосеменных; 12 — неопределенные формы; 13 — единично встречающиеся экземпляры; 14 — кривая процентного содержания известковых раковин фораминифер; 15 — кривая процентного содержания песчаных раковин фораминифер; 16 — переотложенные споры и пыльца.

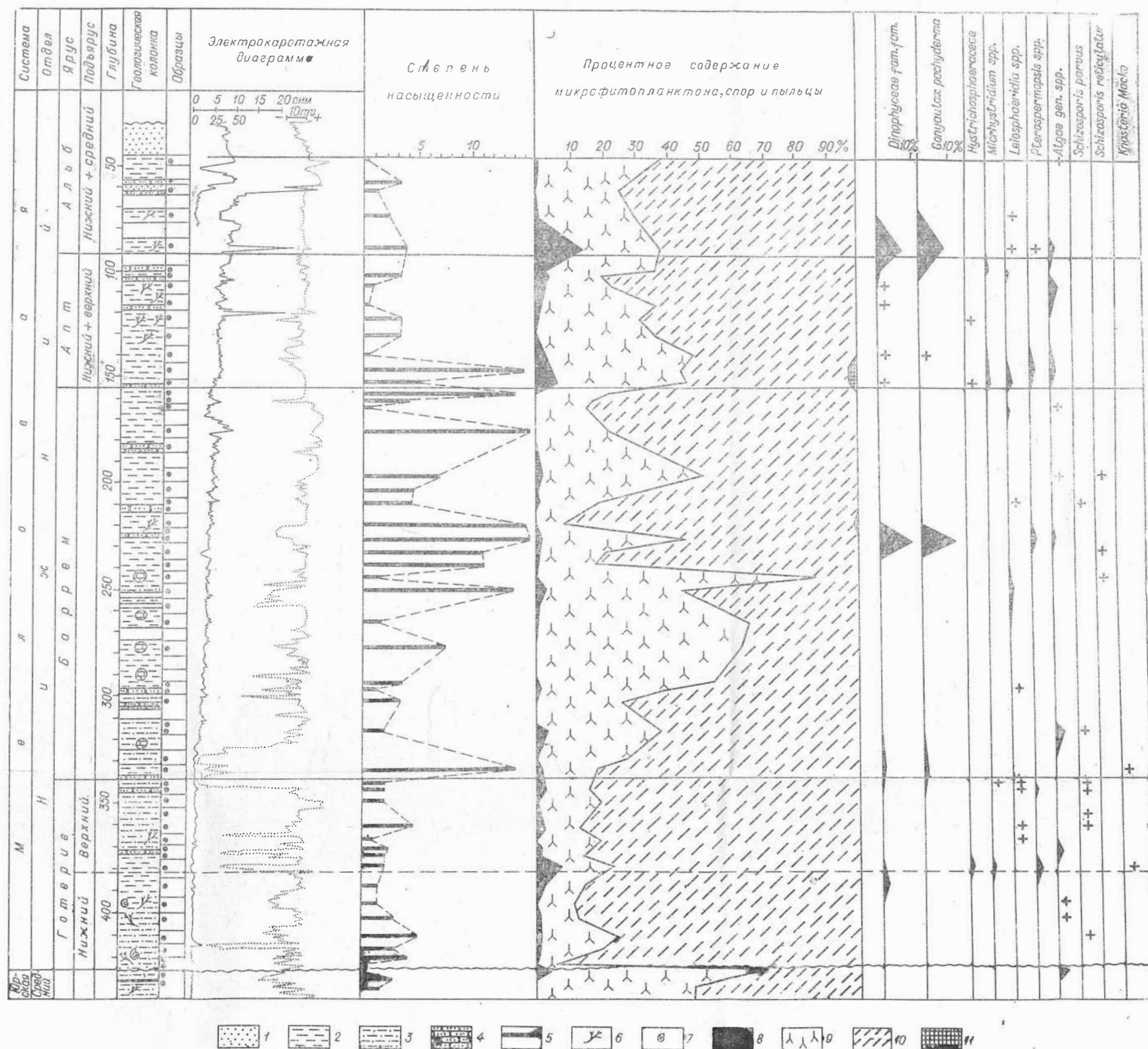


Рис. 2. Распределение микрофитопланктона по разрезу нижнемеловых осадков восточной части Прикаспийской впадины (площадь Санкубай, скв. К-4).
1 — пески; 2 — глины; 3 — глины алевроитистые; 4 — песчаники; 5 — углистые прослои; 6 — растительный детрит; 7 — фаунистические остатки; 8 — микрофитопланктон;
9 — споры грибов, мхов, папоротникообразных и папоротников; 10 — пыльца голосеменных; 11 — переотложенные палеозойские споры и пыльца.

Нередко в пестроцветных отложениях особенно района Южной Эмбы наблюдается более повышенный процент участия микрофитопланктона (до 14,5%) с разнообразным составом пиррофитовых водорослей (*Canninginopsis* sp., *Gardodinium eisenacki* Alb., *Hystriodinium pulchrum* Defl. и др.), акритарх (*Baltisphaeridium* sp., *Michrhystridium* sp., *Leiosphaeridia* sp., *Pterospermopsis* sp., *Dictyotidium* sp. и др.) (см. таблицу). Присутствие в толще типично континентальных осадков представителей морского микрофитопланктона свидетельствует о возможных кратковременных ингрессиях морского бассейна на эту территорию. Правильность такого вывода, сделанного на основании изучения состава микрофитопланктона, подтверждается единичными находками в пестроцветных породах Южно-Эмбенского района морских пелеципод и фораминифер с преобладающим развитием одного вида (*Lenticulina* (*Astacolus*) *toguskenuschakensis* Mjatl. n. nsc.).

Апт. Аптская трансгрессия привела к распространению морского бассейна по всей территории Прикаспийской впадины. В большинстве изученных нами разрезов к нижним горизонтам раннего апта приурочено значительное содержание оболочек микрофитопланктона (80,4—43,5—21,0%) по сравнению со спектрами более высокого стратиграфического положения. Особенно резкий скачок в увеличении процентного содержания микрофитопланктона обнаруживается при переходе от пестроцветных барремских осадков к типично морским аптским в пределах Северной Эмбы (см. рис. 2). Наилучшая сохранность, наибольшее разнообразие систематического состава группы планктонных водорослей и изобилие особей наблюдается в раннеаптское время в отложениях наиболее глубоководной части глубокого шельфа (см. рис. 3). Для осадков глубокого шельфа характерны различные пиррофитовые водоросли — *Pareodinia* sp., *Gonyaulax pachyderma* Defl., *Gonyaulax* spp., *Broomea* sp., aff. *Wetzeliiella* sp., *Gardodinium eisenacki* Alb., *Tenua* sp., в большом количестве отмечены гистрихосферы (16,0—12,0%), акритархи — *Baltisphaeridium* spp., *Michrhystridium* sp., *Leiosphaeridia* sp., *Acanthodiacrodium spinulosum* Shakhm., *Diacrocanthidium* sp., *Dictyotidium* sp., *Pterospermopsis* spp., aff. *Membranosphaera maastrichtica* Samoil.

Следует отметить, что раннеаптский микрофитопланктон по общему составу и наиболее часто встречающимся родам обнаруживает большое сходство с позднебарремским. Как в том, так и в другом случае заметный процент участия приходится на *Gardodinium eisenacki* Alb. (до 5,6%), *Dictyotidium* spp. (4,0—6,0%), гистрихосферы.

В отложениях мелкого шельфа микропланктон представлен теми же родами, но в несколько меньших количествах и более

обедненном видовом составе. Причем вверх по разрезу толщи нижнеаптских осадков наблюдается постепенное уменьшение процентного содержания этой группы в спектрах.

Довольно резкая смена происходит и в составе ориктоценозов фораминифер при переходе от неокома к апту (устное сообщение Е. В. Мятлюк). Исчезают некоторые неокомские виды и роды, появляются новые. Впервые в осадках обнаруживаются планктонные формы. Комплекс фораминифер, установленный в наиболее глубоководных частях глубокого шельфа, выделяется преобладанием планктонных и бентосных фораминифер с известковистой раковиной. Наибольшее количество планктона прослежено Е. В. Мятлюк в южных разрезах междуречья Волги и Урала. Здесь же П. С. Любимовой отмечены разнообразные остракоды, принадлежащие родам *Cytherella*, *Clithrocytheridea*, *Protocythere*.

Фораминиферы, найденные в осадках в зоне мелкого шельфа, обычно немногочисленны и относятся к родам *Hyperammina*, *Glomospirella*, *Haplophragmoides*, *Pseudobolivina*. Обедненность видового и численного состава ориктоценозов фораминифер, содержащихся в осадках мелкого шельфа Е. В. Мятлюк объясняет влиянием распреснения морских вод речными. Встреченные П. С. Любимовой остракоды довольно разнообразны.

В позднеаптское время после восходящих движений в конце раннего апта море вновь заняло всю территорию впадины. К нижним слоям толщи осадков, формировавшимся в этот период в условиях чередования мелкого и глубокого шельфа (центральные районы впадины, Крыккудук, К-2; см. рис. 1), приурочено новое увеличение процентного содержания в спектрах микрофитопланктона (до 21%), а затем дальнейшее постепенное уменьшение его количества (с 21,0 до 3,0%) вверх по разрезу. Микрофитопланктон позднего апта значительно уступает по богатству систематического и численного состава представителям этой группы, известной из отложений раннего апта. Наибольшее его разнообразие также установлено в нижних частях разреза. Здесь определены пиррофитовые водоросли *Gonyaulax* spp. (1,5%), *Pluriarvalium osmingtonense* Sarj. (0,5%), *Palaeoperidinium* sp. (1,5%), гистрихосферы (0,5—3,5%), акритархии *Baltisphaeridium* sp. (до 6,5%), *Microhystridium* sp., *Leiosphaeridia* sp., *Pterospermopsis* sp., aff. *Membranosphaera maastrichtica* Samoil., *Forma C.* Evitt.

Состав фораминифер в позднеаптское время значительно обедняется по сравнению с первой половиной этого века. Из ориктоценозов южной, наиболее глубоководной части впадины, исчезают планктонные виды, а в осадках мелкого шельфа наблюдаются смешанные комплексы.

Альб. Альбский период также характеризуется началом новой трансгрессии, наступившей, по данным Е. В. Мятлюк,

из южных областей. После кратковременного подъема в начале альбского века вся территория Прикаспийской впадины испытала интенсивное прогибание, и на ней установились морские условия, близкие тем, которые имели место в начале аптского века (Колтыпин, 1967).

Микрофитопланктон изучался из морских отложений, распространенных в области мелкого шельфа и прибрежной зоны бассейна (нижний альб — центральные районы Прикаспийской впадины, Крыккудук, скв. К-2, район Северной Эмбы, Санкубай, скв. К-4; средний альб — Крыккудук, К-2), а также в области чередования условий глубокого и мелкого шельфа (верхний альб — Крыккудук, К-2; см. рис. 1, 2).

Содержание микрофитопланктона в спектрах изменяется от 0 до 15,5%. Причем наибольшие численные значения процентного участия ее могут приходиться на разные части разреза альбских отложений. Этот факт, по-видимому, можно объяснить неоднократно происходящими на протяжении альбского века колебаниями уровня морского бассейна.

Осадки среднего альба характеризуются наименьшим количеством микрофитопланктона, тогда как в отложениях нижнего и верхнего эта группа представлена несколько более разнообразно и обильно (таблица, см. рис. 1). В целом состав планктонных водорослей, содержащихся в осадках альбского времени, значительно обеднен по сравнению с содержанием их в апт-барремских отложениях.

В настоящей работе приходится ограничиться лишь общей характеристикой микрофитопланктона альба из-за отсутствия данных о площадном распространении этой группы по разрезам других местонахождений.

В комплексах микрофитофоссилий встречаются в основном в небольшом количестве пиррофитовые водоросли *Pareodinia* sp., *Gonyaulax* spp., aff. *Deflandrea* sp., *Tenua* sp., гистрихосферы, акритархи — *Baltisphaeridium* sp. (до 8,8%), *Micrhystridium* sp., *Leiosphaeridia* sp., *Acanthodiacrodiu timofeevi* Shakhm., *Pterospermopsis* sp., aff. *Membranosphaera maastrichtica* Samoil., *Schizosporis parvus* Cooks. et Dett. Для альбских осадков характерно присутствие *Gonyaulax pachyderma* Defl., иногда в заметных количествах (до 10,5%).

Сеноман. Сеноманский век характеризуется наступлением новой трансгрессии, значительно изменившей конфигурацию морского бассейна, существовавшего в раннемеловое время на территории Прикаспийской впадины и придавшей ему широтное простираие.

Комплексы микрофитофоссилий изучались в морских отложениях сеномана, залегающих с размывом на отложениях верхнего альба в центральных (Крыккудук, скв. К-2; см. рис. 1 и таблицу) и северных районах впадины (Уральская, скв. К-10; см. таблицу). Характерной особенностью изученных

Систематический состав и распределение микрофитопланктона по ярусам нижнего мела в разнофациальных осадках Северного Прикаспия

Систематический состав микрофитопланктона	Берриас-валанжин			Готерив					Баррем								Апт					Альб			Сеноман	
	берриас—нижний валанжин		верхний валанжин	нижний		верхний			условно верхний								нижний		верхний			нижний	средний	верхний		
									пестроцветная свита Южной Эмбы и ее аналоги																	
	наиболее глубоководная часть глубокого шельфа	мелкий шельф	континентальный водоем с кратковременными ингрессиями морского бассейна	чередование глубокого и мелкого шельфа	мелкий шельф и прибрежная зона моря			глубокий шельф	пресноводные и солоноватоводные континентальные водоемы					кратковременная ингрессия морского бассейна	наиболее глубоководная часть глубокого шельфа	чередование глубокого и мелкого шельфа	мелкий шельф	мелкий шельф и прибрежная зона	чередование глубокого и мелкого шельфа	мелкий шельф		чередование мелкого и глубокого шельфа	глубокий шельф			
	северные районы Южной Эмбы (Унгар, К-5)	юго-восточная окраина между речья Волги и Урала (Яманка, К-4)		северные районы Южной Эмбы (Унгар, К-5)	район Северной Эмбы		северные районы Южной Эмбы (Унгар, К-5)	северная часть Прикаспийской впадины (Уральская, К-10)	юго-восточная окраина между речья Волги и Урала (Яманка, К-4)	центральная часть Прикаспийской впадины (Крыккудук, К-2)	район Северной Эмбы (Санкубай, К-4)		район Южной Эмбы		юго-восточная окраина между речья Волги и Урала (Яманка, К-4)	центральные районы впадины (Крыккудук, К-2)	район Северной Эмбы (Терсаккан, К-21)		центральные районы впадины (Крыккудук, К-2)	центральные районы впадины (Крыккудук, К-2)	район Северной Эмбы (Санкубай, К-4)	центральные районы впадины (Крыккудук, К-2)		центральные районы впадины (Крыккудук, К-2)	северные районы впадины (Уральская, К-10)	
				Исседжал, К-3	Терсаккан, К-21																					
Тип <i>Pyrophyta</i> Pascher:	—	—	—	2,5	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	1,0	—	
<i>Pareodinia</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Cribroperidinium sepimentum</i> Neale et Sarj.	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Gonyaulax helicoidea</i> Eis. et Cooks.	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>G. sarjeanti</i> var. <i>sphaericum</i> Vozzhen.	До 4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>G. confusus</i> Vozzhen.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Apteodinium</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Gonyaulax</i> spp.	—	2,0—0,4	1,0	—	—	—	—	—	—	1,2—6,5	—	—	—	0,5	—	—	2,4	0,5	1,0	0,5	До 1,5	—	—	0,8	—	
<i>Pluriarvulium osmingtonense</i> Sarj.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Microdinium</i> sp.	0,5	0,5	—	0,5	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Canninginopsis</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Palaeoperidinium</i> sp.	0,5	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Pseudoceratium</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Broomea</i> spp.	1,5	1,0	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Hystrichodinium pulchrum</i> Defl.	—	0,5—0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Hystrichodinium</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Hexagonifera chlamydata</i> Cooks. et Eis.	1,0	—	—	—	—	—	—	—	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>H. suspecta</i> Manum et Cooks.	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Hexagonifera</i> spp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Fromea amphora</i> Cooks. et Eis.	1,0	—	—	—	—	—	—	—	4,0	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Odontochitina operculata</i> (O. We.) Defl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Cyclonephelium</i> spp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Gardodinium eisenacki</i> Alb.	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	3,5—2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>G. pyriformis</i> Vozzhen.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Tenua evittii</i> Pocock.	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Tenua</i> spp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Dinophyceae</i> fam. gen. <i>indet.</i>	—	1,0	—	0,5	—	—	0,5	—	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Hystrichosphaeraceae</i> — <i>Hystrichosphaeridiaceae</i>	7,5—2,5	2,0—2,5	0,5	0,5	0,5	—	0,5	—	4,5	8,0—8,5	—	—	—	—	—	—	16,0	14,0—12,0—0,0	1,0—0,5	0,5	0,5—3,5	0,5	—	0,5	—	
Gr. <i>Acrirarcha</i> Evitt, 1963	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Subgr. <i>Acanthomorphytae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Baltisphaeridium</i> spp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Michrhystridium</i> spp.	2,0	0,5	—	—	—	—	—	—	7,0	10,8—7,5	—	—	—	—	—	—	10,8	До 6,5	5,5—1,5	0,5—7,5	До 6,5	0,4—2,5	—	—	—	
<i>Filosphaeridium</i> spp.	6,0	—	—	—	—	—	—	—	15,5	0,5	—	—	—	—	—	—	0,4	1,0—3,0	11,5—6,5	0,5	0,5—1,0	До 1,0	До 1,0	8,8—8,5	4,5	
Subgr. <i>Polygonomorphytae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Veryhachium</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Subgr. <i>Sphaeromorphytae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Leiosphaeridia</i> spp.	10,0—4,5	1,6—2,0	0,5	8,5—1,5																						

сеноманских спектров в отличие от верхнеальбских является резкое повышение процентного содержания в них группы микрофитопланктона (62,5—42,5%). В большом количестве присутствуют разнообразные гистрихосферы (16,0—38,5%). Среди акритарх отмечены *Baltisphaeridium* spp., *Micrhystridium* sp., *Veryhachium* sp., *Leiosphaeridia* sp., *Pterospermopsis* sp., *Membranosphaera maastrichtica* Samoil. и др. Из пиррофитовых встречены лишь *Odontochitina operculata* (O. We.) Defl., *Dinophyceae* fam. gen. indet.

Какие же закономерности можно установить в распространении микрофитопланктона в нижнемеловых отложениях Северного Прикаспия?

1. Вертикальное распространение микрофитопланктона в каждом конкретном разрезе прерывисто. Наблюдаются изменения как в количественном содержании этой группы в спектрах, так и в ее систематическом составе (см. рис. 1—3).

2. Наиболее высокий процент участия планктонных водорослей в комплексах из морских шельфовых осадков приходится на нижние слои тех стратиграфических подразделений, которые совпадают с началом трансгрессий.

Вышележащие слои чаще характеризуются постепенным уменьшением содержания в спектрах микрофитопланктона.

Отмечающаяся ритмичность в распределении этой группы органических остатков на протяжении раннего мела обусловлена повторением трансгрессивно-регрессивных циклов осадконакопления. По-видимому, наиболее высокий процент содержания ее в спектрах фиксирует начало каждого нового цикла седиментации. Это заключение автора согласуется с выводами Д. Уолла (Williams, Sarjeant, 1967), полученными при изучении акритарх из нижней юры Англии.

3. При анализе географического размещения группы микрофитопланктона в разновозрастных, но разнофациальных осадках становится очевидным, что наибольшее обогащение спектров микрофитопланктоном происходит по мере продвижения от береговой линии к открытым частям бассейна. Наиболее разнообразные комплексы микрофитопланктона, состоящие из различных представителей пиррофитовых водорослей, гистрихосфер, акритарх, обнаружены в осадках глубокого шельфа и на границе его с областью мелкого (см. таблицу). В отложениях прибрежной зоны моря и мелкого шельфа состав фитопланктона довольно однообразен и невелик по числу экземпляров. Это в основном *Leiosphaeridia* spp., *Pterospermopsis* spp., *Schizosporis parvus* Cooks. et Dett.

4. Несмотря на различные жизненные формы (бентосные у фораминифер, планктонные у водорослей), можно констатировать, что наибольшее разнообразие систематического и численного состава микрофитопланктона и микрофауны, в частности фораминифер, совпадает и приурочено к наиболее

глубоководным частям раннемелового бассейна (см. рис. 1).

В заключение автор выражает свою искреннюю благодарность Б. В. Тимофееву за консультацию по микрофитопланктону, Н. Д. Мchedlishvili и В. А. Рудавской — за ценные советы и сделанные по работе замечания, Е. В. Мятлюк и П. С. Любимовой — за предоставленные для использования данные по фораминиферам и остракодам.

ЛИТЕРАТУРА

- Верещагин В. Н., Вахрамеев В. А., Друшчи В. Н., Луппов Н. П., Сазонова И. Г., Сакс В. Н. 1968. Схемы биостратиграфического районирования территории СССР в валанжинском, готеривском, барремском, аптском и альбском веках. — В кн.: Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Т. III. Триасовый, юрский, меловой периоды. Под ред. А. П. Виноградова. М.
- Возженникова Т. Ф. 1960. Палеоальгологическая характеристика мезокайнозойских отложений Западной Сибири. — «Тр. ИГиГ СО АН СССР», вып. 1.
- Возженникова Т. Ф. 1961. К вопросу о систематике ископаемых перидиней. — «Докл. АН СССР», т. 139, № 6.
- Возженникова Т. Ф. 1963. Тип *Pyrrophyta*. — В кн.: Основы палеонтологии. Водоросли, мохообразные, псилофитовые, плауновидные, членистоногие, папоротники. М.
- Возженникова Т. Ф. 1965. Введение в изучение ископаемых перидинеевых водорослей. М.
- Возженникова Т. Ф. 1967. Ископаемые перидиней юрских, меловых и палеогеновых отложений СССР. (ИГиГ СО АН СССР). М.
- Григорович А. С. 1969. Микрофитопланктон из отложений нижнего эоцена Скибовых Карпат. — «Докл. АН УССР», сер. Б, № 8.
- Исагулова Е. З. 1963. Гистрихосферы в юрских отложениях Львовско-Волынского каменноугольного бассейна. — «ДАН СССР», т. 148, № 5.
- Колтыпин С. Н. 1967. Меловые отложения. — В кн.: Нефтегазоносные толщи Прикаспийской впадины. (Тр. ВНИГРИ, вып. 253). Л.
- Кондинская Л. И., Меркулова К. А., Стрижова А. И., Юдина Е. П. 1967. О находке остатков водорослей при палинологических исследованиях кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности. — В кн.: Ископаемые водоросли СССР. (ИГиГ СО АН СССР). М.
- Кочетова В. И., Юшко Л. А., Мейксон В. М. 1967. Перидиней и гистрихосферы в мезозойских отложениях центральных областей европейской части СССР. — В кн.: Ископаемые водоросли СССР. М.
- Пыльца и споры Западной Сибири. Юра — палеоген. 1961. Под ред. С. Р. Самойлович и Н. Д. Мchedlishvili. — «Тр. ВНИГРИ», вып. 177. Л.
- Тужикова В. И., Эдгер И. С. 1968. Триасовые гистрихосферы Урала и некоторые особенности их распределения в разрезе. — «Вопросы стратиграфии», № 10. Свердловск. Уральский филиал ИГиГ АН СССР.
- Чигуряева А. А., Рубина Р. Е. 1967. Водоросли — перидиней, пединаструм и ботриококк в палеогеновых и плейстоценовых отложениях Прикаспия. — В кн.: Ископаемые водоросли СССР. (ИГиГ СО АН СССР). М.
- Шахмундес В. А. 1971. О находках *Acanthodiacrodium* Timofeev, 1958 в нижнемеловых отложениях Северного Прикаспия. — «Докл. АН СССР», т. 196, № 2.
- Шварева Н. Я. 1959. О гистрихосферидиях в олигоцен-миоценовых отложениях Предкарпатья. — «Тр. Укр. НИГРИ», вып. 1. М.
- Юшко Л. А. 1962. Новые данные о распространении перидиней в центральных районах европейской части СССР. — «Материалы по геол. и полезным ископаемым Центральным районам европейской части СССР», вып. 5. М.

- Baltes N.** 1967. Albian microplankton from the Moesic Platform, Rumania.— "Micropaleontol.", vol. 13, №3.
- Churchill D. M., Sarjeant W. A. S.** 1962. Fossil Dinoflagellates and Hystrichospheres in Australian Freshwater deposits.— "Nature", vol. 194, № 4833.
- Cookson I. C., Eisenack A.** 1962. Some Cretaceous and Tertiary microfossils from Western Australia.— "Proc. Roy. Soc. Victoria", № 75.
- Cookson I. C., Eisenack A.** 1967. Some early Tertiary microplankton and pollen grains from a deposit near Strahan Western Tasmania.— "Proc. Roy. Soc. Victoria", № 1.
- Davey R. J.** 1969. Non-calcareous microplankton from the Cenomanian of England, Northern France and North America. Pt. 1.— "Bull. Brit. Museum (Natur. Hist.), Geol.", vol. 17, № 3.
- Davey R. J., Downie C., Sarjeant W. A. S., Williams G. L.** 1966. Studies on Mesozoic and Cainozoic Dinoflagellate cysts.— "Bull. Brit. Museum (Natur. Hist.), Geol". supp. 3. London.
- Deflandre G.** Microfossiles des Silex crétacés 1. Généralités. Flagellés.— "Ann. paleontol.", t. XXV.
- Deflandre G.** 1939. Sur les Dinoflagellés des Schistes Bitumineux d'Orbagnoux (Jura).— "Bull. Soc. Franc. Microsc.", vol. VIII, № 4.
- Deflandre G.** 1941. Le Microplancton kiméridgien d'Orbagnoux et l'origine des huiles sulfurees naturelles.— "Acad. Sci. Inst. Fr., Mem.", t. 65.
- Deflandre G. and Deflandre-Rigaud M.** 1962. Nomenclature et systematique des hystrichosphères (s. l.). Observations et rectifications.— "Rev. Micropaleontol.", vol. 4.
- Deflandre G. et M.** 1964. Acritarches. I. Polygonomorphitae — Netromorphitae pro parte Appendice: G. Deflandrastrum Combaz. et Wilsonastrum Jansonius.— "Fichier Micropaléontol. Général, ser. 12. Arch. orig. Centre Document. C. N. R. S.", № 392.
- Deflandre G. et M.** 1965. Acritarches. II. Acanthomorphitae. 1. Genre Micrhystridium Defl. sens. lat. Fichier Micropaléontol. Général, ser. 13. Arch. orig. Centre Document. C. N. R. S.", № 402.
- Dodekova L.** 1969. Dinoflagellés et Acritarches du Tithonique aux environs de Pleven, Bulgarie Centrale du Nord.— «Изв. Геол. ин-та Бълг. АН. Сер. палеонтол.», кн. XVIII.
- Döring H.** 1961. Planktonartige Fossilien des Jura/Kreide — Grenzbereichs der Bohrungen Werll (Mecklenburg).— "Geol. Jahrb.", Bd. 10, Beich. 32. Berlin.
- Downie Ch., Evitt W. R., Sarjeant W. A. S.** 1963. Dinoflagellates, Hystrichospheres and the classification of the Acritarchs.— "Stanford Univ. Publ., Geol. Sci.", vol. VII, № 3. California.
- Durand S.** 1969. Recherches palynologique et algologiques dans l'Eocene.— "Mem. Bur. rech. geol. et minières", № 69.
- Ehrenberg C. G.** 1838. Über das Massenverhältnis der jetzt lebenden Kieselinfusorien und über ein neues Infusorien — Konglomerat als Polierschiefer von Jstraba in Ungarn.— "Abhandl. Königl. Akad. Wiss. Berlin" (1836).
- Eisenack A.** 1931—1938. Neue Microfossilien des Baltischen Silurs.— "Paläontol. Z.", Bd. 13, 14, 16, 19.
- Eisenack A.** 1958. Microplankton aus dem Norddeutschen Apt nebst einigen Bemerkungen über fossile Dinoflagellaten.— "Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Abhandl.", Bd. 106, H. 3.
- Eisenack A.** 1963. Hystrichosphären.— "Biol. Rev.", vol. 38.
- Eisenack A.** 1969. Kritische Bemerkungen und Richtigstellungen im Gebiet der fossilen Dinoflagellaten und Acritarchen.— "Neues Jahrb. Geol. und Paläontol., Abhandl.", 134, № 2.
- Evitt W. R.** 1963. A discussion and proposals concerning fossil dinoflagellates, hystrichospheres and acritarches.— "Nat. Acad. Sci. (U. S.), Proc.", vol. 49, nos. 2, 3.
- Evitt W. R.** 1963. Occurrence of freshwater alga *Pediastrum* in Cretaceous marine sediments.— "Amer. J. Sci.", 261, № 9.

- Evitt W. R.** 1967. Dinoflagellate studies. II. The archeopyle.—“Stanford Univ. Publ., Geol. Sci.”, vol. X, № 3.
- Evitt W. R., Davidson S. E.** 1964. Dinoflagellate studies. I. Dinoflagellate cysts and thecae.—“Stanford Univ. Publ., Geol. Sci.”, vol. 10, № 1.
- Gocht H.** 1952. Hystrichosphaerideen und andere Klenelebewesen aus Oligozänablagerungen Nord- und Mitteldeutschlands (Vorläufige Mitteilung).—“Geologie”, vol. 1. Berlin.
- Gocht H.** 1959. Mikroplankton aus dem nordwestdeutschen Neokom. Teil II.—“Paläontol. Z.”, Bd. 33, № 1/2. Berlin.
- Gorka H.** 1963. Coccolithophoridés, Dinoflagellés, Hystrichosphaeridés et microfossiles, Incertae sedis du Cretacé supérieur de Polonge.—“Acta palaeontol. polon.”, 8, № 1.
- Manum S., Cookson I. C.** 1964. Cretaceous microplankton in a sample from Graham Island Arctic Canada, collected during the Second “Fram”-expedition (1898—1902). Norsk Videnskaps-Akad. Oslo, Skr. I.—“Math.-naturwiss. Kl. N. Ser.”, № 17.
- Nagy L.** 1965. A mecseki neogénben talált planktonszervezetek fáciesjelző szerepe.—In: A Magyar Allami Földtani intézet. Évi jelentése, Az. 1963. Műszaki könyvkiadó, Budapest.
- Norris G., Sarjeant W. A. S.** 1965. A descriptive index of genera of fossil Dinophyceae and Acritarcha.—“N. Z. Geol. Surv.”, Paleontol. Bull. 40.
- Pocock S. A. J.** 1964. Palynology of the Jurassic sediments of Western Canada.—In: Report No. IPRCER-IMG-64. Exploration Research Service Department Calgary. Alberta. Canada.
- Sarjeant W. A. S.** 1960. New Hystrichospheres from the Upper Jurassic of Dorset.—“Geol. Mag.”, vol. XCVII, № 2.
- Sarjeant W. A. S.** 1962. Microplankton from the Amphill Clay of Melton, South Yourkshire.—“Palaeontol.”, vol. 5, pt. 3.
- Sarjeant W. A. S.** 1963. Fossil Dinoflagellates from Upper Triassic sediments.—“Nature”, vol. 199, № 4891.
- Sarjeant W. A. S.** 1965. Microplankton from the Callovian (S. Calloviense zone of Normandy).—“Rev. Micropaléontol.”, vol. 8, № 3.
- Sarjeant W. A. S.** 1967. The stratigraphical Distribution of Fossil Dinoflagellates.—“Rev. Palaeobotany and palynology”, vol. 1.
- Sarjeant W. A. S., Strachan I.** 1968. Freshwater Acritarchs in pleistocene peats from Staffordshire, England.—In: Grana palynologica, 8: 1.
- Schulz E., Mai D. H.** 1966. Erläuterungen zur Tabelle der stratigraphischen Verbreitung des Phytoplanktons in Lias und Dogger.—“Abhandl. Zentr. Geol. Inst.”, № 8.
- Stanley E. A.** 1965. Upper Cretaceous and Paleocene plant microfossils and Paleocene dinoflagellates and hystrichosphaerids from northwestern South Dakota.—“Bull. Amer. Paleontol.”, vol. 49, № 222.
- Staplin F. L., Jansonius J., Pocock S. A. J.** 1965. Acritarchous Hystrichosphere Genera.—“Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Abhandl.”, Bd. 123, № 2. Stuttgart.
- Valensi L.** 1953. Microfossiles des silex du Jurassique moyen. Remarques pétrographique.—“Mém. Soc. géol. France”, t. 68. Paris.
- Valensi L.** 1955. Étude micropaléontologique des silex du Magdalénien de Saint-Amad(Cher).—“Bull. Soc. Prehist. France”, t. 52. Paris.
- Venkatachala B. S., Kar R. K.** 1968. Dinoflagellate and hystrichosphaerid fossils from Katrol (Upper Jurassic) sediments of Kutch, N. India.—“Current Sci.” (India), vol. 37, № 14.
- Wetzel O.** 1933. Die in organischer Substanz erhaltenen Microfossilien des baltischen Kreidefeuersteins.—“Palaeontograph.”, vol. 78.
- Wetzel O.** 1961. New microfossils from Baltic Cretaceous Flintstones.—“Micropaleontol.”, vol. 7.
- Williams D. B., Sarjeant W. A. S.** 1967. Organic-walled microfossils as depth and shoreline indicators.—“Marine Geol.”, vol. 5.
- Wilson G. I.** 1967. Some new species of Lower Tertiary dinoflagellates from McMurdo Sound, Antarctica.—“N. Z. J. Bot.”, vol. 5, № 1.

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ МИКРОФИТОПЛАНКТОНА ВЕРХНЕОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КРЫМА, ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ И ЮЖНЫХ ЕРГЕНЕЙ

Микрофитопланктон (перидинеи, гистрихосферы (акри-тархи) и кокколиты) изучались из послойно отобранных образцов белоглинского горизонта Альминской впадины Крыма, разреза по р. Кубани у г. Черкесска в Центральном Предкавказье и Южных Ергеней (скв. 204, Шар-Царинская площадь у г. Элисты). Материал для исследований был собран А. А. Веселовым.

Перидинеи извлекались из породы методом спорово-пыльцевого анализа. Породы обогащались сепарационным методом В. И. Гричука с применением кадмиевой жидкости. Водоросли изучались и фотографировались под микроскопом марки «Карл Цейс» при увеличении от 150—1250 раз.

Выделение кокколит и дискоастерид из породы производилось по методу Гардэ (Gardet, 1955), а также частично по методу Штрадинера и Паппа (Stradner, Papp, 1961). Изучение и фотографирование кокколит и дискоастерид осуществлялось в проходящем и поляризованном свете под микроскопом «Карл Цейс» при увеличении от 600—2125 раз.

Необходимо отметить, что состав микрофитопланктона во всех изученных разрезах сходный и насчитывает более 15 видов перидиней и гистрихосфер и 25 видов кокколит и дискоастерид (см. таблицу). Перидинеи и гистрихосферы: *Deflandrea oebisfeldensis* Alberti, *Deflandrea heterophlycta* f. *pusulosa* Rozen, *D. spinulosa* Alberti, *D. phosphoritica* subsp. *phosphoritica* f. *attenuata* Vozzhenn., *D. phosphoritica* subsp. *phosphoritica* f. *phosphoritica* Cooks. et Eisen., *Wetzeliiella symmetrica* Weiler, *W. articulata* Eisen., *Hystriochosphaeridium recurvatum* (White), *Cordosphaeridium microtriaina* var. *nanum* Rozen, *Baltisphaeridium* sp., *Homotryblium* sp.

Во всех трех разрезах преобладают представители рода *Deflandrea* Eisen. В скв. 204 кроме дефляндровых отмечается сравнительно большое количество ветцеллиел и гистрихосфер. Перидинеи и гистрихосферы из Ергеней отличаются наилучшей сохраненностью.

Кокколиты и дискоастериды: *Braarudosphaera bigelowi* (Gran. et Braarud.), *Coccolithus pelagicus* (Willich), *Chiasmolithus oamaruensis* (Defl.), *Chlatrilithus spinosus* Mart., *Cyclcoccolithus formosus* Kampt., *C. inversus* Defl., *Coranulus germanicus* Str., *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok, *D. binodosus* Mart., *D. saipanensis* Braml. et Riedl, *D. tani nodifer* Braml. et Riadl., *Discolithina distincta* (Braml. et Sull.),

Распространение микрофитопланктона в верхнеэоценовых отложениях

Виды	Г. Кызыл-Джар	Р. Кубань	Южные Ергени, скв. 204
1	2	3	4
Перидинеи и гистрихосферы			
<i>Deflandrea oebisfeldensis</i>		+	+
<i>D. heteropnycta</i> f. <i>pusulosa</i>	+		+
<i>D. spinulosa</i>		+	+
<i>D. phosphoritica</i> subsp. <i>phosphoritica</i> f. <i>attenuata</i>	+	+	+
<i>D. phosphoritica</i> subsp. <i>phosphoritica</i> f. <i>phosphoritica</i>	+	+	+
<i>D. phosphoritica</i> subsp. <i>australis</i>	+		+
<i>Wetzeliiella symmetrica</i>	+	+	+
<i>W. articulata</i>		+	+
<i>Hystrichosphaeridium recurvatum</i>	+	+	
<i>Cordosphaeridium microtriaina nanum</i>		+	+
<i>Hystrichosphaera</i> sp.	+		+
<i>Baltisphaeridium</i> sp.		+	+
<i>Hystrichokolpoma</i> sp.		+	
<i>Homotryblium</i> sp.		+	
<i>Pterospermopsis</i> sp.	+		+

Кокколиды и дискоастериды

<i>Braarudosphaera bigelowi</i>	+	+	+
<i>Coccolithus pelagicus</i>	+	+	+
<i>C. grandis</i>			+
<i>Chlatrolithus spinosus</i>	+	+	+
<i>Coranulus germanicus</i>	+	+	+
<i>Chiasmolithus oamaruensis</i>		+	+
<i>Cyclococcolithus formosus</i>	+	+	+
<i>C. inversus</i>	+	+	
<i>Discoaster barbadiensis</i>		+	+
<i>D. saipanensis</i>	+	+	+
<i>D. binodosus</i>	+		+
<i>D. tani nodifer</i>	+	+	+
<i>Discolithina distincta</i>	+	+	+
<i>D. pulcheroides</i>	+	+	+
<i>Dictyococcites dictyodus</i>	+	+	
<i>Istmolithus recurvus</i>	+	+	+
<i>Reticulofenestra umbilica</i>	+	+	+
<i>R. caucasica</i>		+	+
<i>Rhabdosphaera gladius</i>	+		
<i>R. spinula</i>	+	+	+
<i>R. tenuis</i>	+	+	+
<i>R. vitrea</i>	+	+	+
<i>Sphenolithus</i> cf. <i>pseudoradians</i>	+		+
<i>Transversopontis obliquipons</i>	+	+	+
<i>Trochaster operosus</i>	+	+	+
<i>Zygolithus dubius</i>		+	+
<i>Zygrhablithus bijugatus</i>	+	+	+

D. pulcheroides (Sull.), *Istmolithus recurvus* Degl., *Reticulofenestra umbilica* (Levin), *Rhabdosphaera gladius* Lock., *R. spinula* (Levin), *R. tenuis* Braml. et Sull., *Sphenolithus* cf. *pseu-*

doradians Braml. et Wilcox., *Transversopontis obliquipons* (Defl.), *Trochaster operosus* (Defl.), *T. sp.*, *Dictyococcites dictyodus* (Defl. et Fert), *Zycolithus dubius* Defl., *Zygrhablithus bijugatus* (Defl.).

Во всех разрезах среди приведенного комплекса кокколитов наибольшим развитием пользуются *Coccolithus pelagicus* (Wallich), *Cyclococcolithus formosus* Kamp., *Reticulofenestra umbilica* (Levin), *Istmolithus recurvus* Defl., *Rhabdosphaera spinula* Levin, *R. tenuis* Braml. et Sull., *Discotithina distincta* (Braml.) et Sull., *Zygrhablithus bijugatus* (Defl.), *Coranullus germanicus* Str., *Clatrolithus spinosus* Nart.

Приведенный комплекс кокколит хорошо сопоставляется с зоной *Istmolithus recurvus*, которая выделяется в верхах верхнего эоцена различных районов (Горгулевская, 1967; Bramlette, Wilcoxon, 1967; Hay, Mohler, Roth, Schmidt, Boudreaux, 1967; Martini, Ritzkowski, 1969). Он соответствует зоне NP19 стандартного зонирования палеогеновых отложений по наннопланктону Мартини (Martini, Ritzkowski, 1969). По-видимому, белоглинский горизонт отвечает не только зоне NP19 Э. Мартини, но и зоне NP20, что подтверждается единичными находками в верхней части изученных разрезов вида *Sphenolithus cf. pseudoradians* Braml. et Wilcox. Если учесть еще полное сходство видового состава комплексов зоны NP20 из верхней части разреза белоглинского горизонта, то это предположение покажется более убедительным.

Изложенные материалы еще раз подтверждают возможность широкого использования наннопланктона для расчленения, корреляции и установления возраста отложений палеогена, хотя в то же время приуроченность кокколит только карбонатным отложениям несколько уменьшает их стратиграфическую ценность. В связи с этим нам представляется интересным комплексное изучение перидиней и акритарх, не приуроченных к определенным фациям, и кокколитофорид. Это позволит расчленять и проводить корреляцию отложений, лишенных известковистых остатков, с отложениями, содержащими их.

ЛИТЕРАТУРА

- Горгулевская Е. И. 1967. Палеогеновые кокколитофориды юго-восточных Ергеней.— В кн.: Ископаемые водоросли СССР. (ИГиГ СО АН СССР). М., «Наука».
- Шамрай И. А., Лазарева Е. П. 1956. Палеогеновые кокколитофориды и их стратиграфическое значение.— «Докл. Сиб. отд. АН СССР», № 2. М.
- Bramlette M. N., Wilcoxon J. A. 1967. Middle Tertiary calcareous Nannoplankton of the Cipero Section, Trinidad, W. I.— "Tulane Studies Geol.", vol. 5, N 3.
- Gardet M. 1955. Contribution a l'etude des Coccolithes des terrains neogenes de l'Algerie.— "Publ. Serv. Carte Geol. l'Algerie", Bull. 5.
- Hay W. W., Mohler H. P., Roth P. H., Schmidt R. R., Boudreaux J. E. 1967. Calcareous nannoplankton zonation of the Cenozoic of the Gulf Coast

- and Caribbean — Antillean area and transoceanic correlation. — "Trans. Gulf. Coast Assoc. geol. Soc.", vol. 17.
- Martini E. 1970. Standard Palaeogene Calcareous Nannoplankton Zonation. — "Nature", vol. 226, N 5245.
- Martini E., Ritzkowski S. 1969. Die Grenze Eozän/Oligozän, in der Typus — region des unteroligozäns. — "Mem. Bur. Geol. et minières", Bd. 69.
- Stradner H., Papp A. 1961. Tertiär Discoasteriden aus Österreich und deren stratigraphische Bedeutung. — "Jb. Bundesanst. Sonderb.", Bd. 7.
-

Б. В. ТИМОФЕЕВ, П. Л. ДУБОВ

О ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОСНОВАХ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ МИКРОФОССИЛИЙ

По морфологическим признакам ископаемый микрофитопланктон относят к нескольким формальным группам оболочек: сфероморфидам — сферическим оболочкам без ярко выраженной скульптуры (группа *Sphaeromorphida*), гистрихосферам — сферическим оболочкам с радиально расходящимися выростами (группа *Sphaerohystrichomorphida*), ладьевидным (группа *Scaphomorphida*), яйцевидным (группа *Ooidomorphida*), диакродиевым (группа *Ellipsoidomorphida*) с несколькими подгруппами с многочисленными родами и видами (Тимофеев, 1966). Сюда же следует отнести недавно открытые тетраэдрические и октаэдрические оболочки (группа *Edromorphida*) (Тимофеев, 1971).

Эти категории охватывают лишь самые характерные различия и признаки, позволяющие разделить микрофитопланктон по формальным признакам на ряд главных морфологических групп. Здесь уместно отметить, что прижизненную или близкую к ней объемную форму микроорганизмов часто можно наблюдать и в их фоссильном состоянии, особенно у мелких особей. Очевидно, необходимо выработать классификацию, пригодную для любого закономерно образованного природного объекта. С одной стороны, классификация, основанная на геометрических признаках, позволит систематизировать все многообразие природных форм, а с другой — даст возможность изучить их взаимоотношения и эволюцию.

Однако, если макрообъекты живой природы характерны не столько своими геометрическими свойствами, сколько генетической предопределенностью и местом на иерархической лестнице эволюции, то микрофоссилии значительно труднее классифицировать с позиции генетики. И тем не менее они представляют богатый материал для исследования их морфологии и закономерностей развития. Микрофитофос-

силиии чутко реагируют на воздействие окружающей среды, проявляя большую способность принимать форму, наиболее выгодную для жизнедеятельности. Развитие микрофоссилий наблюдается на протяжении $2 \cdot 10^9$ лет, но простирается еще дальше (до $3 \cdot 5 \cdot 10^9$ лет). Особую важность, на наш взгляд, представляет изучение их морфологии.

Какие принципы можно положить в основу полной и всеобъемлющей классификации, пригодной для описания морфологии произвольно образованного тела? Следует, по-видимому, прежде всего использовать чисто геометрические признаки, обладающие желаемой общностью. В этом случае должны быть выделены два параметра — размерность и связность.

Обозначим размерность как E_i , где i — количество измерений. Для материальных тел $i=1, 2, 3$. При $i=1$ одно измерение тела значительно больше других. Это значит, что объект исследования имеет вид нити или ленты. Такую размерность имеют, например, трихомы. При $i=2$ два измерения тела значительно больше третьего. Объект с размерностью 2 подобен части плоскости. Если $i=3$, то все три измерения тела соизмеримы между собой. Большинство микрофитофоссилий имеет размерность 3. Однако можно заметить, что разделение по размерности недостаточно восприимчиво к свойствам и внешнему облику микрофитофоссилий. В связи с этим мы вводим второй параметр — связность, обозначаемую C_j . Здесь $j=1, 2, 3, 4, \dots$ указывает на количество полостей (отверстий) в теле. Этот термин взят из топологии. Тела, обладающие различной связностью, не сводятся друг к другу с помощью непрерывных преобразований. При $j=1$ тело подобно шару. При $j=2$ тело подобно тору. Указанный параметр позволяет более подробно классифицировать природные объекты.

Например, сфероморфиды имеют размерность 3, но отличаются по своей связности. Сфероморфиды из рода *Protosphaeridium* Tim. являются нольсвязными, т. е. не имеют никаких полостей, из рода *Tasmanites* New. — односвязными, а связность *Polyedrosphaeridium* Tim. отлична от единицы.

Однако эти два параметра не определяют полностью и однозначно морфологию сфероморфид. В целях дальнейшей детализации необходимо ввести дополнительные параметры, позволяющие построить более дробную классификацию. Симметрия тела всегда свидетельствовала о закономерностях развития природного объекта. В особенности это справедливо для микрофитофоссилий, симметрия которых, можно сказать, не зависит от окружающей среды и представляет редкую возможность для изучения ее эволюции, обусловленной внутренним развитием. Симметрия микрофитофоссилий может быть выражена в виде группы симметрии, представляющей

набор элементов симметрии, которыми обладает ее форма. Нахождение группы симметрии микрофитофоссилий сопряжено с гораздо более существенными трудностями, чем нахождение ее связности и размерности. Пристальное рассмотрение ее формы и особенностей строения позволяет решить этот вопрос.

Однако три параметра все еще не определяют однозначно форму микрофитофоссилий. Например, сфероморфиды — *Lophosphaeridium* Tim., *Trichosphaeridium* Tim., *Trachysphaeridium* Tim. имеют одинаковую размерность, связность и группу симметрии. При этом особенности строения поверхности позволяют разделить их по сортам особых точек, их покрывающих. В самом деле, если *Trichosphaeridium* Tim. покрыта конусоподобными выступами*, то у *Lophosphaeridium* Tim. выступы гладкие. Следовательно, нужно указать закон взаимного расположения этих особых точек на поверхности сфероморфиды (простая точечная форма), а также категорию этих точек. В итоге к символу добавляются еще два параметра.

Помимо всех перечисленных особенностей необходимо детализировать категорию самой поверхности микрофитофоссилии. Действительно, если все сфероморфиды обладают одной и той же категорией поверхности и разнятся своей симметрией и качеством особых точек (как и эллипсоидоморфиды), то эдроморфиды могут обладать разными гранями (выпуклыми, вогнутыми, плоскими). Это необходимо отметить отдельным символом. Исходя из теоретически возможных разновидностей, они могут быть любой из 47 кристаллографических простых форм плюс некристаллографические. Следовательно, для эдроморфид нужно указывать символ простой формы, подобие с которой наблюдается.

Итак, в самом общем случае мы получаем семь параметров, которые полностью определяют морфологию микрофитофоссилий.

В настоящем исследовании изложены основные принципы классификации, с помощью которой становится возможным познание закономерностей образования форм микрофитофоссилий. Дело в том, что среди теоретически возможных форм далеко не все будут встречаться в природе. Это позволит выяснить, какие закономерности, связанные с размерностью, связностью, симметрией, категорией особых точек, законом их взаимного расположения, типом граней и символом грани, наблюдаются в природе.

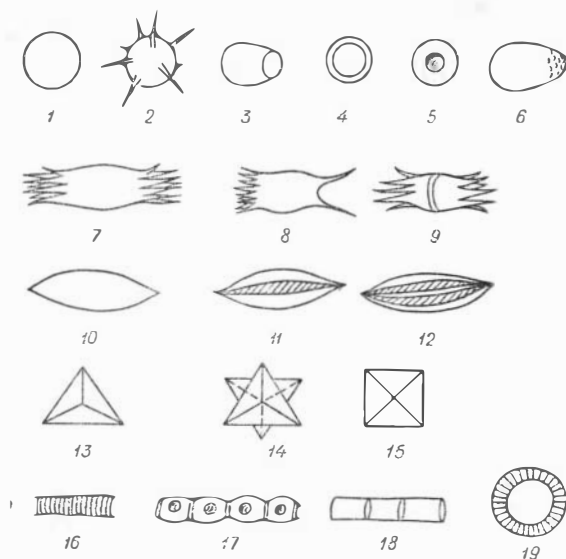
В свою очередь, это обрисует пути развития морфологии и взаимосвязь ее с эволюцией.

* Волоски рассматриваются как частный случай конуса.

С помощью такой классификации можно описать и поставить в определенном порядке любую мыслимую форму. Причем все многообразие форм классифицируется с помощью точно определенных геометрических признаков. Это позволяет сравнивать и исследовать с единых позиций все микрофитофоссилии. Более того, выяснение закономерностей, лежащих в основе эволюции микрофитофоссилий, даст возможность предсказывать нахождение тех форм, которые еще не обнаружены, и тех, которые могут появиться впоследствии.

Рассмотрим примеры различных микрофитофоссилий и их классификацию с помощью изложенных принципов.

Схематичные идеализированные изображения микрофитофоссилий приведены на рисунке. Вместо номенклатурного символа указан порядковый номер микрофитофоссилии.



Формы микрофоссилий.

1. Принцип размерности позволяет разделить данное множество микрофитофоссилий.

Размерность E_3 имеют № 1—15; E_2 — № 19; E_1 — № 16—18;

2. Связность C_0 имеют № 1—3, 6—10, 13—16, 18; C_1 — № 4, 5, 11, 19; C_2 — № 12; C_∞ — № 17.

3. Схематичным рисункам сопоставим только общий символ группы симметрии в обычной кристаллографической символике.

№ 1, 2, 4, 5, 13, 15 обладают симметрией точечных групп кубической сингонии, из них № 13 — $3L_44L_36P$, а № 15 — $3L_44L_36L_2$;

№ 7, 9 обладают группами симметрии $L_{2n}2nL_2(2n+1)PC$, или $L_{2n+1}(2n+1)L_2(2n+1)PC$ и не имеют плоскости симметрии, перпендикулярной главной оси. Возможны также группы симметрии $L_{2n+1}(2n+1)L_2(2n+2)P$ с инверсионными осями.

№ 10—12 имеют группу симметрии $3L_23PC$ или L_22P ;

№ 3, 6, 8 обладают группой симметрии $L_n nP$ или L_n ; № 14 имеет симметрию L_33L_23PC ;

№ 16—18 обладают группой симметрии лент.

№ 19 — симметрия двухсторонней розетки, или модификации, как в № 7, 9.

Очевидно, что три параметра, согласно которым разделены изображенные на рисунке микрофитофоссилии, не дают однозначного символа. Действительно, не различимы № 1 и 2, 4 и 5, 3 и 6, 16 и 18. Введение особых точек устраняет это затруднение. № 1 особых точек не имеет, № 2 обладает особыми точками конического типа, № 3 особых точек не имеет, № 5 характеризует точки гладкого типа, № 4 и 6 без особых точек, но легко разделимы с помощью «обращения» знака связности, № 5 со связностью C_{-1} . № 16 обладает прямолинейными образующими, а № 18 — криволинейными. Каждая форма имеет следующий обобщенный символ:

№ 1 $E_3C_0 L_{\infty}PC$	№ 11 $E_3C_1 3L_23PC$
№ 2 $E_3C_0 532 K$	№ 12 $E_3C_2 3L_23PC$
№ 3 $E_3C_0 L_{\infty}P$	№ 13 $E_3C_0 3L_24L_36P$
№ 4 $E_3C_1 L_{\infty}PC$	№ 14 $E_3C_0 L_33L_23PC$
№ 5 $E_3C_{-1} L_{\infty}PC$	№ 15 $E_3C_0 3L_4L_36L_29PC$
№ 6 $E_3C_0 L_{\infty}P$	№ 16 $E_1C_0 3L_23PC$
№ 7 $E_3C_0 L_{2n}, 2nL, 2n PPC$	№ 17 $E_1C 3L_23PC$
№ 8 $E_3C_0 L_2 2P$	№ 18 $E_1C_0 3L_23PC$
№ 9 $E_3C_0 L_33L_24P$	№ 19 $E_2C_1 L_{2n} 2n L_2 2n PPC$
№ 10 $E_3C_0 3L_23PC$	$L_n nL_2(n+1)P$

ЛИТЕРАТУРА

- Дубов П. Л. 1971. Криволинейная симметрия. Автореф. канд. дисс. Л.
 Тимофеев Б. В. 1966. Микропалеофитологическое исследование древних свит. Л.
 Тимофеев Б. В. 1969. Сфероморфиды протерозоя. Л.
 Тимофеев Б. В. 1971. Микрофоссилии протерозоя и раннего палеозоя. (III МПК, тез. докл.). Новосибирск.
 Шафрановский И. И. 1968. Лекции по кристалломорфологии. М.

К ВОПРОСУ О МЕТОДИКЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МИКРОФОССИЛИЙ ИЗ ПОРОД С ПОМОЩЬЮ КИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ

Извлечение микроскопических органических остатков из древних пород — одна из наиболее важных проблем палеонтологии настоящего времени. Пристальное внимание геологов к ископаемым водорослям ставит ее в число первоочередных.

Методике растворения был посвящен ряд работ (Тимофеев, 1960; Багдасарян, 1965; Лопухин, 1964; Шугаевская, Зимина, 1964; Yekhouis (1959), Tunkhauser, Eviit, 1959; и др.), но как известно, дать один рецепт для растворения всех пород трудно. Легче обрабатывать породы с платформ, труднее — из геосинклинальных областей. Иногда небольшое отступление от обычной методики, например введение нового компонента, ведет к более быстрым и успешным результатам. Нам хотелось поделиться результатами нашей обработки.

Выделение ископаемых микроводорослей из пород девона, силура, ордовика авторами проводится с 1963 г. В основном для этой цели была применена кислотная обработка пород как карбонатного, так и некарбонатного состава из районов Казахстана, Кузбасса, Русской платформы.

Для растворения применяли соляную, фтористоводородную, уксусную кислоты либо в чистом виде, либо в смеси. Концентрация растворов колебалась от 10% для уксусной кислоты при растворении карбонатных пород до 40% для фтористоводородной кислоты при растворении пород глинистого состава.

Наилучшие результаты получены из образцов, растворенных в плавиковой кислоте. Было замечено, что наиболее благоприятными породами для выделения микрофоссилий являются глинистые. Но и в карбонатных породах были обнаружены микрофоссилии, имеющие большое значение для стратиграфического расчленения толщ.

Техника химического растворения складывается из нескольких последовательных этапов. Первоначально все эти породы очищаются от поверхностного загрязнения — моются щеткой в проточной воде, обрабатываются 3—5 мин. в 10%-ной соляной или азотной кислоте. Извлеченный из кислоты образец споласкивается дистиллированной водой, высушивается, дробится или помещается в раствор целиком.

Дробление производится вручную или на механической дробилке до крупности зерна 1—3 мм. Чтобы не занести посторонних примесей, строго соблюдается чистота дробильного инструмента.

Обработку глинистых метаморфизованных пород начинают с предварительной подготовки к растворению. Для этого образец помещают в смесь концентрированных кислот соляной и азотной с добавлением 24%-ной перекиси водорода (пергидроли). Соотношение компонентов 1:1:1. Объем раствора по отношению к объему образца 5:1. В первые 5—10 мин реакция идет замедленно, затем начинается бурное вскипание при обычной температуре. Чтобы смесь не вылилась через край стакана, нужно капнуть несколько капель спирта ректификата или взбалтывать стеклянной палочкой образец, а струей воздуха из резиновой груши разбивать крупные пузыри. После прекращения реакции стеклянный стакан помещают на плитку с малым накалом на 5—10 мин. Обычно реакция возобновляется. Образец снимают с плитки и оставляют под тягой на 5—6 ч, затем промывают дистиллированной водой (если образец не дробленый) или несколько раз заливают дистиллированной водой и осторожно сливают (если образец дробленый).

Отмытый образец переносят в полиэтиленовый литровый стакан с завинчивающейся крышкой и заливают 20%-ной плавиковой кислотой. До прекращения реакции стакан оставляют на 12 ч при температуре $\approx 20^\circ\text{C}$, а затем помещают в водяную баню. Время от времени для возобновления реакции добавляют небольшие порции концентрированной 40%-ной плавиковой кислоты. Объем жидкости в стакане не должен превышать двух третей. При растворении в плавиковой кислоте порода покрывается труднорастворимой пленкой из оксидов фтора и реакция прекращается. Осадок быстро садится на дно, и над ним почти нет муты. Чтобы возобновить реакцию, кислоту осторожно сливают в другой стакан для дальнейшего растворения этого же образца, а к осадку приливают воду. Осадок взмучивается, и муть сливают в дополнительную полиэтиленовую посуду. Крупный осадок снова обрабатывают смесью кислот и помещают в плавиковую кислоту. Небольшое количество слитой с образца муты тщательно отмывают периодическим заливом воды, а затем в центрифуге, и проверяют на наличие водородсодержащих.

Обработка карбонатных пород нами производится иначе. Раздробленный образец протравливают в 5—10%-ной соляной кислоте до прекращения реакции. Затем отмывают водой, помещают в полиэтиленовые банки и заливают 20%-ной плавиковой кислотой. Дальнейшая обработка ведется так же, как и обработка глинистых пород. Если образец сразу залить 40%-ной плавиковой кислотой, он растворяется незначительно и после первой бурной реакции растворения дальше не идет. Иногда при обработке карбонатных пород в плавиковой кислоте раствор приобретает гелеобразную массу, трудно-осаждаемую обычным отстаиванием. Это значительно задер-

живает процесс обработки образцов. В практике известно несколько методов осаждения коллоидных растворов. Основной из них — прибавление к коллоидному раствору небольших количеств электролита (раствор щелочей или слабых кислот).

Так как растворяемые породы являются не химически чистыми веществами, а многообразными смесями, дать точную методику осаждения весьма трудно. Нами было испытано несколько методов осаждения коллоидных растворов. Так, при обработке карбонатных пород в образующийся гелеобразный раствор добавляют соду (Na_2CO_3), перманганат калия (KMnO_4), аммиак (NH_3), соляную (HCl) и азотную (HNO_3) кислоты, перекись водорода (H_2O_2), спирт ректификат, хлористый (NH_4Cl) и молибденовый аммоний (NH_4MoO_4) и ряд других веществ.

Наилучшие результаты получены при осаждении гелей смесью кислот азотной и соляной от 5 до 10 см³ на литр раствора. При этом отстаивание сократилось с 5 суток до 12 часов с хорошим сохранением микрофоссилий. Но так как разновозрастные породы различных геологических районов значительно отличаются по химическому составу, трудно-осаждающиеся образцы мы рекомендуем осаждать различными веществами.

Отмытый образец проверяют на чистоту капель ляписа (помутнения быть не должно), затем он идет на разделение в тяжелых жидкостях.

Разделение в тяжелых жидкостях и приготовление временных и постоянных препаратов производили подобно тому, как это делается при выделении спор и пыльцы («Палеопалинология», 1966).

При работе по растворению и центрифугированию применялась только дистиллированная вода, так как в проточной присутствуют современные синие-зеленые водоросли, которые быстро растут и засоряют препараты.

Так как все реактивы, применяемые при растворении пород и центрифугировании, ядовиты, работы следует проводить точно с соблюдением техники безопасности: под тягой, в защитных очках, перчатках, переднике из полиэтиленовой пленки.

ЛИТЕРАТУРА

- Багдасарян Л. Л. 1965. Извлечение органических остатков из нефти с помощью центрифугирования. — «Тр. ВНИГРИ», вып. 239.
- Тимофеев Б. В. 1960. К методике микропалеофитологического анализа. — «Тр. ВНИГРИ», вып. 163. (Геол. сб. № 5). Л.
- Лопухин А. С. 1962. Методика выделения растительных остатков из сильно-метаморфизованных пород древнейших отложений Тянь-Шаня. — В кн.: Докл. к палинологическому совещ. по вопросам таксономии и номенклатуры ископаемых спор и пыльцы и методике спорово-пыльцевого анализа. М.

- Палеопалинология. 1966.— «Труды ВСЕГЕИ», нов. серия, вып. 141, т. 1.
- Шугаевская О. В., Зимина В. Г. 1964. Некоторые вопросы методики обработки пород Pz и Mz отложений юга Дальнего Востока для целей палинологического анализа.— В кн.: Систематика и методы изучения спор и пыльцы. М.
- Iekhowsky B. 1959. Une technique standard de preparation des roches pour l'etude des microfossiles organiques.— «Rev. Inst. France petrole», t. 14, № 3.
- Tunkhauser G. W., Evitt W. K. 1959. Preparation technique for acid insoluble microfossils.— «Micropaleontol.», vol. 5, № 3.
-

Т. Н. ГЕРМАН

ИЗ ОПЫТА ИЗВЛЕЧЕНИЯ КРУПНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ И МИКРОФОССИЛИЙ С ПОМОЩЬЮ ХИМИЧЕСКОГО РАСТВОРЕНИЯ ПОРОД

При микропалеофитологическом исследовании породы обычно размельчают и просеивают через сито с размером отверстий 0,5 мм. Такое измельчение неизбежно ведет к разрушению части интересующей нас органики. Из практики палеофитологического исследования даже очень древних пород известно, что в них встречаются микрофоссилии, размерами не только превышающие несколько десятков микрон, но и значительно больше.

В этом отношении особенно показательны материалы из рифейских отложений Якутии (р. Мая, лахандинская свита) Туруханского района Красноярского края (р. Мироедиха, мироедихинская свита), Швеции (Visingsöformation) и вендских глинистых глин (из шахты Ленинградского метрполитена). Вместе с огромным количеством оболочек *Sphaeromorphida* (диаметр 20—70 мк) встречены целые формы, диаметр которых достигает 300—400 мк, а также крупные обрывки растительных пленок и трихом. Но самое интересное наблюдение заключалось в том, что наряду с упомянутыми находками были обнаружены обрывки сфероморфид с диаметром, судя по радиусу их кривизны, значительно превышающим 500 мк (максимальный размер частиц породы после дробления!). Это навело на мысль подвергать обработке более крупные кусочки породы.

С этой целью аргиллиты и глинистые сланцы, в которых найдены обрывки очень крупных сфероморфид, были расщеплены и расколоты на мелкие плиточки и тонкие пластинки (толщиной до 1—2 мм). Перед началом их обработки в HF

под бинокулярной лупой тщательно просматривали все поверхности сколов; при этом были сделаны интересные находки. На некоторых сколах обнаружены черные крупные блестящие плоские или слабовыпуклые тельца, несущие на своей поверхности складки смятия и концентрические бороздки. Часть из них (размер 1—1,5 мм) хорошо видна через карманную лупу с двукратным увеличением, а самые крупные (диаметр достигает 2—3,5 мм) легко заметить и невооруженным глазом.

Навески брали весом 20—40 г. Растворение породы в плавиковой кислоте производили в полиэтиленовых стаканах. Время от времени растворившуюся часть породы взбалтывали, сливали в другой стакан и заливали водой; к нерастворившейся породе добавляли очередную порцию кислоты, снова растворившуюся часть сливали во второй стакан. Так продолжалось 3—4 раза до полного растворения породы. Отмытый водой от кислоты осадок маленькими порциями наливали на часовое стекло и тщательно просматривали под бинокулярной лупой.

В большинстве случаев он содержал много обрывков пленок, трихомы и другие органические остатки и множество мелких сфероморфид. В якутском, туруханском и шведском материале обнаружены крупные сплюснутые сфероморфиды *Megasphaeromorphida*, диаметр некоторых экземпляров достигает 3,5 мм. Сохранность хорошая. В якутском и туруханском материале, кроме того, обнаружены *Phycomycetes* (грибы); многие экземпляры имеют хорошую сохранность. Эти находки, описанные Б. В. Тимофеевым*, представляют значительный научный интерес. Из ламинаритовых глин удалось упомянутым способом извлечь в чистом виде крупные фрагменты (площадью 2—3 см²) пленок *Laminarites*. Цвет пленок *Laminarites*, трихом, сфероморфид и других растительных микрофоссилий желтый, коричневый, желто-коричневый и черно-коричневый, т. е. такой, как если бы порода была обработана азотной кислотой. Необходимо отметить, что в практике палеофитологического исследования древних пород применение азотной кислоты являлось обязательным. Выполненные нами исследования — растворения крупных кусочков силикатных пород в плавиковой кислоте — показали, что во многих случаях нет необходимости применять азотную кислоту и без нее удается получать хороший палеонтологический материал. Однако иногда воздействие капельки безводной азотной кислоты на слишком черную оболочку сфероморфиды или такой же фрагмент органической пленки просветляет ее, делает более светлой и прозрачной, доступной для изучения. За происходящей реакцией необходимо вести наблюдения под бинокулярной лупой.

* Тимофеев Б. В. 1969. Сфероморфиды протерозоя. Л.

Обнаруженные растительные остатки извлекали из осадка с помощью препарировальной иглы или тонко заостренной спички и переносили на предметное стекло в каплю разогретого глицерина-желатина и покрывали покровным стеклом. Таким образом извлеченные формы заключались в постоянные препараты. Необходимо отметить большую хрупкость упомянутых микрофоссилий. Некоторые из них разрушались даже при очень слабом нажиме иглы. Особенно хрупкими и нежными оказались споры грибов, обрывки пленок и трихом. Несомненно, что не только механическое дробление породы, но даже сепарация в тяжелой жидкости (обработанного в кислотах минерального осадка) пагубно сказывается на сохранности крупных микрофоссилий. Больше того, эти операции лишали возможности длительное время получать интереснейший палеонтологический материал и даже знать о его существовании.

А. В. ИВАНОВСКАЯ, Ю. П. КАЗАНСКИЙ, Б. В. ТИМОФЕЕВ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОФИТОФОССИЛИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНЫХ ЗОНАХ РИФЕЯ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Данных о размещении микрофитопланктона в отложениях верхнего докембрия до последнего времени имелось немного. В связи с этим авторы провели совместные литолого-петрографические и палинологические исследования в ряде районов Сибирской платформы и ее обрамления: Западно-Прибайкальском, Учуро-Майском, Туруханском и Игарском.

В Западном Прибайкалье микрофитофоссилии обнаружены в голоустенской, улунтуйской и качергатской свитах. В среднем течении р. Май микропалеофитологическая характеристика получена для омнинской, малгинской, ципандинской, лахандинской и кандыкской свит. В Туруханском районе органические остатки изучены из стрельногорской, линок, сухотунгусинской, деревнинской, буровой, шорихинской и мироедихинской свит. В Игарском районе в микропалеофитологическом отношении охарактеризована излучинская свита.

Упомянутые отложения по составу и фациальной природе могут быть разделены на несколько групп: 1) терригенные — дельтовые, прибрежно-морские; 2) глинисто-карбонатные — опресненных заливов; 3) терригенно-глинистые и глинисто-

карбонатные — мелководно-морские и 4) карбонатные — осадки открытого моря.

К отложениям дельт и прибрежно-морских осадков можно отнести кварцевые олигомиктовые песчаники, алевролиты с прослоями глинистых пород кандыкской и излучинской свит. Обе эти свиты характеризуются сходным спектром микрофоссилий. Многие виды, общие для обеих свит: *Protosphaeridium densum* Tim., *Stictosphaeridium sinapticuliferum* Tim., *S. pectinale* Tim., *Kildinella sinica* Tim., *K. hyperboreica* Tim.

Обращает на себя внимание бедность родового и видового составов, столь характерная для опресненных бассейнов. Отложения опресненных заливов представлены аргиллитами и известняками омнинской и малгинской свит. Пониженная соленость во время формирования этих осадков доказывается геохимическими методами (Акульшина и др., 1969). Из этих отложений удалось выделить обедненные разреженные спектры микрофоссилий. В упомянутых свитах наиболее распространены виды *Kildinella hyperboreica* Tim., *K. sinica* Tim., *Protosphaeridium densum* Tim., *Turuchanica ternata* Tim.

Мелководно-морские песчаные, алевролитовые и аргилитовые отложения стрельногорской свиты переходны между песчаными толщами прибрежно-морских осадков и глинисто-карбонатными образованиями. Для стрельногорской свиты характерно неравномерное распределение микрофоссилий, связанное с изменчивостью условий осадконакопления (Ивановская, Тимофеев, 1971). В нижней части разреза, где преобладают песчаники и алевролиты, и в верхней части, сложенной аргиллитами с прослоями мергелей, образовавшихся в прибрежных опресненных водоемах, наблюдается обедненный комплекс микрофоссилий. В средней части разреза стрельногорской свиты, которая формировалась в условиях бассейна с нормальной соленостью, обнаружен богатый спектр микрофоссилий: *Kildinella* — 5 видов, *Protosphaeridium* — 6, *Stictosphaeridium* — 5 видов, *Trematosphaeridium holtedahlii* Tim., *Zonosphaeridium crassum* Tim., *Pterospermopsimorpha* sp., *Ethmosphaeridium tungusum* Tim., *Synsphaeridium conglutinatum* Tim.

В верхней глинистой подсвите наблюдается уменьшение солености, и, по-видимому, в связи с этим комплекс микрофоссилий становится бедным: присутствует несколько видов *Protosphaeridium*, *Stictosphaeridium pectinale* Tim., *Zonosphaeridium* sp., *Favosphaeridium* sp., *Ethmosphaeridium*, *Trematosphaeridium*. Формы угнетены, малочисленны и мелких размеров. Сфероморфиды рода *Kildinella*, столь свойственные рифею, отсутствуют совершенно.

Мироедихинская свита Туруханского района и лахандинская р. Май характеризуют зоны перехода прибрежно-морских и мелководно-морских терригенных отложений в глини-

сто-карбонатные и карбонатные толщи. Они содержат большое количество органических остатков, приуроченных главным образом к горизонтам с прослоями и пачками глинистых пород. Обращает на себя внимание поразительное сходство комплексов микрофоссилий этих свит. В них насчитывается более 33 видов одних только сфероморфид, принадлежащих 11 родам: *Kildinella*, *Stictosphaeridium*, *Protosphaeridium*, *Leiosphaeridia*, *Turuchania*, *Ethmosphaeridium*, *Symplassosphaeridium*, *Trachysphaeridium*, *Synsphaeridium*, *Pterospermopsisomorpha*, *Gloeocapsomorpha*. Среди них есть гигантские сфероморфиды (*Megasphaeromorphida*). Кроме того, найдены новые группы растительных остатков: скафоморфиды родов *Macroptycha* и *Scaphita*, грибы (*Phycomycetes*), новый род сфероморфид — *Ethmosphaeridium*, наконец, *Megasphaeromorphida* обнаружен впервые в докембрии СССР. Ранее они известны были в южной Швеции (*Visingsöformation*) (Тимофеев, 1969).

Однако в том случае, если прибрежно-морские, преимущественно песчаные отложения переходят в отложения доломитового состава, как, например, в деревнинской, голоуспенской и других свитах, то последние оказываются очень бедными в микропалеофитологическом отношении или вовсе пустыми. Это в значительной мере справедливо и для доломитовых прослоев таких изобилующих микрофоссилиями свит, как мироедихинская и лахандинская.

Отложения ципандинской, буровой, шорихинской и сухотунгусинской свит представляют собой морские осадки доломитового состава. Микрофоссилии здесь характеризуются небогатым родовым и видовым составом и несколько угнетенным обликом, хотя среди них можно видеть представителей многих родов, в том числе и *Protosphaeridium* (преобладают), немногочисленных *Kildinella*, *Turuchanica* и др.

Анализ распространения микрофоссилий в рассматриваемых отложениях выявил, таким образом, три зоны. Первая из них связана с терригенными и глинисто-карбонатными осадками прибрежно-морских и опресненных участков морских бассейнов. Для них характерна бедность микрофитопланктона, представленного немногими родами и видами.

Вторая зона связана с участками смешанного терригенно-карбонатного осадконакопления и в морском бассейне нормальной солености. Микрофоссилии в этой зоне достигают пышного расцвета, представлены многими родами и десятками видов. Характерно появление новых групп, родов и видов, в том числе сфероморфид-гигантов, водорослей-грибов, скафоморфид.

Третья зона, отвечающая области морского карбонатного осадконакопления, преимущественно доломитового типа, содержит менее богатый и разнообразный, несколько угнетенный спектр микрофитофоссилий.

Такое неравномерное распределение микрофитопланктона в различных литолого-фациальных зонах не может быть не связано с изменением палеогеографических условий. Несомненно, что дальнейшее выяснение и уточнение связи распределения микрофоссилий с различными литолого-фациальными ассоциациями будет иметь большое значение для стратиграфии и палеогеографии верхнего докембрия.

ЛИТЕРАТУРА

- Акульшина Е. П., Давыдов Ю. П., Писарев В. Д., Писарева Г. М. 1969. Литолого-геохимические особенности и условия формирования средне-рифейской карбонатной толщи Майской впадины. М.
- Ивановская А. В., Тимофеев Б. В. 1971. Зависимость между соленостью и распределением фитопланктона (на примере рифея Туруханского района). — «Геол. и геофиз.», № 8.
- Тимофеев Б. В. Сфероморфиды протерозоя. Л.
-

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ
ТАБЛИЦЫ
I—XXIV

Т а б л и ц а I

А. Юдомская свита. Р. Юдома, урочище Нууччалах

Ф и г. 1—5. *Granomarginata prima* Naum. Ф и г. 6—7. *Granomarginata* sp. Ф и г. 8—10. *Granomarginata* (?) *prima* Naum. Ф и г. 11—12. *Bavlinella faceta* Schepoleva. Ф и г. 13. *Favosphaeridium scandicum* Tim. Ф и г. 14—15. *Lophosphaeridium* sp. Ф и г. 16, 19. *Nucellosphaeridium minutum* Tim. Ф и г. 17, 18. *Nucellosphaeridium prima* (Pych.). Ф и г. 20. *Nucellosphaeridium* sp. Ф и г. 21. *Leiomarginata simplex* Naum.

В. Усть-кирбинская свита. Район устья р. Селенда, р. Аллах-Юнь

Ф и г. 22—26, 34. *Kildinella vestjanica* Tim. Ф и г. 27—33. *Kildinella sinica* Tim. Ф и г. 1—21 — $\times 1000$. Ф и г. 22—34 — $\times 600$.

Т а б л и ц а II

Комплекс акритарх из отложений веденяпинской свиты

Ф и г. 1. *Kildinella* sp. (диаметр оболочек изменяется от 40 до 70 мк), $\times 600$. Ф и г. 2. *Kildinella* sp. (диаметр оболочек изменяется от 20 до 40 мк), $\times 500$. Ф и г. 3. *Leiopsophosphaera* sp., $\times 500$. Ф и г. 4. *Leiopsophosphaera minor* Scher., $\times 500$. Ф и г. 5. *Leiopsophosphaera warsanofievae* Naum., $\times 400$. Ф и г. 6. Скопление оболочек *Kildinella*, $\times 600$. Ф и г. 7. *Leiopsophosphaera gigantea* Scher., $\times 400$. Ф и г. 8. *Brochopsophosphaera* sp., $\times 500$.

Т а б л и ц а III

Комплекс акритарх из отложений воронской и красноозерской свит

Ф и г. 1. *Kildinella* sp. (диаметр оболочек изменяется от 40 до 70 мк), $\times 600$. Ф и г. 2, 3. *Kildinella* sp. (диаметр оболочек изменяется от 20 до 40 мк), $\times 500$. Ф и г. 4. Скопление оболочек *Kildinella* sp. Ф и г. 5. *Brochopsophosphaera minima* Scher. Ф и г. 6. *Margominuscula antiqua* Naum., $\times 500$.

Т а б л и ц а IV

Комплекс акритарх из отложений волинской серии

Ф и г. 1. *Leiominuscula* sp. Ф и г. 2. *Leiominuscula minuta* Naum. Ф и г. 3. *Margominuscula antiqua* Naum. Ф и г. 4. *Dictyosphaeridium*? sp. Ф и г. 5. Узкие плотные нити органического вещества. Ф и г. 6. *Origmatosphaeridium rubiginosum* Andr. Ф и г. 7. *Leiopsophosphaera* sp., $\times 500$.

«Угнетенный» комплекс акритарх из отложений редкинской свиты

Ф и г. 8. *Leiominuscula* sp. Ф и г. 9. *Origmatosphaeridium rubiginosum* Andr. Ф и г. 10. *Dictyosphaeridium*? sp. Ф и г. 11. *Leiopsophosphaera* sp. Ф и г. 12. Угледифицированные оболочки, $\times 500$.

Таблица V

«Типично редкинский» комплекс акритарх

Ф и г. 1. Пленки *Laminarites*, $\times 140$. Ф и г. 2—4. *Origmatosphaeridium rubiginosum* Andr., $\times 280$.

Таблица VI

Комплекс акритарх из отложений котлинской свиты

Ф и г. 1. *Asperatopsophosphaera bavlensis* Schep., $\times 140$. Ф и г. 2. *Asperatopsophosphaera medialis* Schep., $\times 400$. Ф и г. 3. *Bavlinella faveolata* Schep., $\times 400$. Ф и г. 4. Обрывки слоевищ с волокнистой скульптурой, $\times 500$.

Таблица VII

Комплекс акритарх из отложений котлинской свиты

Ф и г. 1. Обрывки слоевищ, поверхность которых имеет своеобразную ромбовидную скульптуру, $\times 500$. Ф и г. 2. Обрывки слоевищ характерной изогнутой формы, $\times 400$. Ф и г. 3. Обрывки слоевищ с волокнистой скульптурой, $\times 400$.

Таблица VIII

Ф и г. 1. *Leiopsophosphaera minor* Schep. Скв. Оныл 17, ннт. 1682 м. Ф и г. 2. *L. pelucida* Schep. Скв. Бородулино 1, ннт. 2281,9—2284,4 м. Ф и г. 3. Скопление из двух оболочек *L. pelucida* Schep. Скв. Бородулино 1, ннт. 2921,0—2924,5 м. Ф и г. 4. *L. warsanofievae* Naum., $\times 500$. Скв. Верещагино 37, ннт. 2440,0—2472,6 м. Ф и г. 5. *Leiosphaeridia* sp. Скв. Кочево 22, ннт. 1955,0—1961,0 м. Ф и г. 6. *Protosphaeridium* sp. Скв. Усть-Черная 18, ннт. 1425,0—1432,0 м. Ф и г. 7. *Protosphaeridium* sp., $\times 900$. Скв. Кудымкар 1, ннт. 2444,8—2448,3 м. Ф и г. 8. *Asperatopsophosphaera partialis* Schep. Скв. Оныл 17, ннт. 1544,0 м. Ф и г. 9. *A. partialis* Schep. Скв. Тимшер 19, ннт. 2344,4—2348,6 м. Ф и г. 10. *A. medialis* Schep. Скв. Верещагино 37, ннт. 2440,0—2472,6 м. Ф и г. 11. *A. medialis* Schep. Черновская 41, ннт. 2423,3—2426,8 м. Ф и г. 12. *A. lavlensis* Schep. Скв. Верещагино 37, ннт. 2713,1—2797,3 м. Ф и г. 13. *A. bavlensis* Schep. Скв. Оныл 17, ннт. 1544,0 м.

Таблица IX

Ф и г. 1. *Kildinella sinica* Tim. Скв. Тимшер 19, ннт. 2419,0—2423,9 м. Ф и г. 2. *K. hyperboreica* Tim. Верещагино 37, ннт. 2713,1—2797,3 м. Ф и г. 3. Скопление *Kildinella* sp. Скв. Усть-Черная 18, ннт. 1425,0—1432,0 м. Ф и г. 4. *Kildinella hyperboreica* Tim. Скв. Оныл 17, ннт. 1544,0 м. Ф и г. 5. *K. rotunda* Schep. Скв. Черновская 41, ннт. 2423,3—2426,8 м. Ф и г. 6. *Symplassosphaeridium* sp. Скв. Оныл 17, ннт. 1544,0 м. Ф и г. 7. *Symplassosphaeridium* sp. Скв. Кочево 22, ннт. 2190,5—2192,0 м. Ф и г. 8. *Oscillatorites*

сп. Скв. Оныл. 17, инт. 1544,0 м. Фиг. 9. *Oscillatorites wernadskii* Schep. Скв. Кочево 12, инт. 2174,7—2176,2 м. Фиг. 10. Обрывок трихома синезеленой водоросли. Скв. Кочево 12, инт. 2577,2—2581,1 м. Фиг. 11. Оболочка со следами от *Bavlinella faveolata* Schep. Скв. Верещагино 37, инт. 2440,0—2472,6 м. Фиг. 12. Скопление *Bavlinella faveolata* Schep. Скв. Бородулино 1, инт. 2946,0—2947,0 м. Фиг. 13. *Bavlinella faveolata* Schep. скв. Черновская 41, инт. 2631,2—2635,6 м, $\times 600$.

Таблица X

Фиг. 1. *Orygmato-sphaeridium* cf. *ruminatum* Tim., $\times 400$. Фиг. 2. *Lophosphaeridium* sp., $\times 400$. Фиг. 3. *Lophodiacrodium valdaicum* Tim., $\times 600$. Фиг. 4. *L. arbustum* Tim., $\times 600$. Фиг. 5. *Lophorytidiacrodium filiforme* Tim., $\times 600$. Фиг. 6. *Acanthodiacrodium convexum* Tim., $\times 600$. Фиг. 7. *Lophorytidiacrodium lütkevischi* Tim., $\times 600$. Фиг. 8. *Lophorytidiacrodium* sp., $\times 600$. Фиг. 9. *Dasyrytidiacrodium sewergini* Tim., $\times 600$. Фиг. 10. *Leiologotritiletum glumaceum* Tim., $\times 600$. Фиг. 11. *Trachylogotritiletum incrassatum* (Naum) Tim., $\times 600$. Фиг. 12. *Lophologotritiletum* cf. *grumosum* Tim., $\times 600$.

Таблица XI

Нижний силур. Лландоверийский ярус

Фиг. 1. *Leiosphaeridia flavum* (Andreeva) Piskun msc. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 1184/167, гл. 816,0 м. Фиг. 2. *Trachysphaeridium universalum* (N. Umnova) Piskun msc. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11846/167, гл. 816,0 м. Фиг. 3. *Lophosphaeridium* aff. *triangulatum* Downie. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11846/167, гл. 816,0 м. Фиг. 4. *Lophosphaeridium plicatulum* (N. Umnova msc.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., Кустинская площадь, скв. 16-к, препарат 12584/36, гл. 885,4 м. Фиг. 5. *Lophosphaeridium* aff. *pilosum* Downie. БССР, Брестская обл., Кустинская площадь, скв. 16-к, препарат 12584/36, гл. 885,4 м. Фиг. 6. *Lophosphaeridium rapulosum* (Naum.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11846/167, гл. 816,0 м. Фиг. 7. *Lophosphaeridium deplanatum* (N. Umnova msc.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11846/167, гл. 816,0 м. Фиг. 8. *Zonosphaeridium limpatum* Tim. БССР, Брестская обл., Кустинская площадь, скв. 16-к, препарат 12582/34, гл. 883,6 м. Фиг. 9. *Baltisphaeridium microspinosum* (Eis.) Downie. БССР, Брестская обл., Кустинская площадь, скв. 16-к, препарат 12579/31, гл. 875,6 м. Фиг. 10. *Deunffia monospinosa* Downie. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11846/167, гл. 816,0 м. Фиг. 11. *Domasia limaciforme* (Stocmans et Williere) Cramer. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11848/167, гл. 816,0 м. Фиг. 12. *Domasia amphora* F. Martin. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11848/167, гл. 816,0 м. Фиг. 13. *Domasia elongata* Downie. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11848/167, гл. 816,0 м. Фиг. 14. *Domasia angustata* N. Umnova msc. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11848/167, гл. 816,0 м. Фиг. 15. *Deunffia brevispinosa* Downie. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11848/67,

гл. 816,0 м. Ф и г. 16. *Deunffia*? sp. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11848/167, гл. 816,0 м. Ф и г. 17. *Deunffia bifurcata* Downie. БССР, Брестская обл., Кустинская площадь, скв. 16-к, препарат 12584/36, гл. 885,4 м. Ф и г. 18. *Leiofusa*? sp. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11848/167, гл. 816,0 м, $\times 500$.

Т а б л и ц а X I I

Нижний силур. Венлокский ярус

Ф и г. 1. *Lophosphaeridium crassum* (Naum.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11720/168а, гл. 818,7 м, ордовик — венлок. Ф и г. 2. *Micrhystridium robustum* Downie. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11722/131, гл. 752,0 м, венлок. Ф и г. 3. *Microconcentrica tyrica* Naum. БССР, Брестская обл., д. Томашевка, скв. 11-к, препарат 11594/115, гл. 594,0 м, силур. Ф и г. 4. *Petinosphaeridium cladum* (Downie) Piskun msc. БССР, Брестская обл., Кустинская площадь, скв. 16-к, препарат 12579/31, гл. 875,6 м, лlandoверн — вснлок. Ф и г. 5. *Baltisphaeridium longispinosum* var. *pacispinosum* Downie. БССР, Брестская обл., Кустинская площадь, скв. 16-к, препарат 12584/36, гл. 885,4 м, лlandoверн — венлок. Ф и г. 6, 7. *Peteinosphaeridium arbusculiferum* (Downie) N. Умнова msc. БССР, Брестская обл., Кустинская площадь, скв. 16-к, препарат 12584/36, гл. 885,4 м, лlandoверн — венлок. Ф и г. 8. *Peteinosphaeridium robertinum* (Cramer) Piskun msc. БССР, Брестская обл., Кустинская площадь, скв. 16-к, препарат 12584/36, гл. 885,4 м, лlandoверн — венлок. Ф и г. 9. *Peteinosphaeridium ramusculosum* (Deflandre) Piskun msc. БССР, Брестская обл., Кустинская площадь, скв. 16-к, препарат 12584/36, гл. 885,4 м, лlandoверн — венлок. Ф и г. 10. *Baltisphaeridium brevispinosum* var. *venlockensis* Downie. БССР, Брестская обл., Высоковский р-н, скв. 10-к, препарат 10659/22, гл. 415,8 м, венлокский ярус — IV комплекс верхнего силура. Ф и г. 11. *Veryhachium downiei* var. *haumani* Stockmans et Willieri. БССР, Брестская обл., Кустинская площадь, скв. 16-к, препарат 12578/30, гл. 873,3 м, лlandoверн — венлок. Ф и г. 12. *Peteinosphaeridium granulatispinosum* (Downie) Piskun msc. БССР, Брестская обл., Кустинская площадь, скв. 16-к, препарат 12578/30, гл. 873,3 м, венлок. Ф и г. 13. *Stictosphaeridium*? sp. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, г. п. Высокое, препарат 11840/167, гл. 816,0 м, лlandoверн — венлок. Ф и г. 14. *Baltisphaeridium brevispinosum* var. *granuliferum* Downie. БССР, Брестская обл., Высоковский р-н, скв. 10-к, препарат 10650/22, гл. 415,8 м, венлок — IV комплекс верхнего силура, $\times 500$.

Т а б л и ц а X I I I

Верхний силур

Ф и г. 1. *Leiosphaeridia* sp. БССР, Брестская обл., г. п. Высокое, скв. 1-к, препарат 11762/128, гл. 744,0 м, комплекс I — IV верхнего силура. Ф и г. 2. *Leiosphaeridia eisenackia* Tim. БССР, Брестская обл., Кустинская площадь, скв. 16-к, препарат 12584/36, гл. 885,4 м, лlandoверн — верхний силур. Ф и г. 3. *Leiosphaeridia cerina* Tim. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10659/22а, гл. 415,8 м, комплекс I — IV верхнего силура. Ф и г. 4. *Leiosphaeridia tenuissima* Eis. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат

10659/22а, гл. 415,8 м, комплекс I — IV верхнего силура. Ф и г. 5. *Leiosphaeridia sphaerica* (Andr.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., Кустинская площадь, скв. 16-к, препарат 12578/30, гл. 873,3 м, лландовери — верхний силур. Ф и г. 6. *Leiosphaeridia voighti* Eis. БССР, Брестская обл., г. п. Высокое, скв. 1-к, препарат 11722/132, гл. 752,0 м, комплекс I — IV верхнего силура, $\times 500$.

Т а б л и ц а X I V

Верхний силур

Ф и г. 1. *Veryhachium europaeum* var. *venlockium* Downie. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10659/22а, гл. 415,8 м, венлокский ярус, I — IV комплекс верхнего силура. Ф и г. 2. *Leiosphaeridia warsanofiewi* (Naum.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., г. п. Высокое, скв. 1-к, препарат 11722/132, гл. 752,0 м, комплекс I — IV верхнего силура. Ф и г. 3. *Tasmanites* aff. *kaljoi* Tim. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10659/22, гл. 415,8 м, комплекс III — IV верхнего силура. Ф и г. 4. *Tasmanites kaljoi* Tim. БССР, Брестская обл., г. п. Высокое, скв. 1-к, препарат 11909/62, гл. 555,0 м, комплекс II — IV верхнего силура. Ф и г. 5. *Trachysphaeridium* aff. *asperatum* (Naum.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10659/22а, гл. 415,8 м, комплекс III — IV верхнего силура. Ф и г. 6. *Zonosphaeridium acerbum* Andr. БССР, Брестская обл., г. п. Высокое, скв. 1-к, препарат 11909/62, гл. 555,0 м, комплекс II — IV верхнего силура, $\times 500$.

Т а б л и ц а X V

Верхний силур

Ф и г. 1. *Tasmanites fimbriatum* (Andr.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., г. п. Высокое, скв. 1-к, препарат 11909/62, гл. 555,0 м, комплекс II — IV верхнего силура. Ф и г. 2. *Tasmanites medius* Eis. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10659/22а, гл. 415,8 м, комплекс II — IV верхнего силура. Ф и г. 3—5. *Lophosphaeridium citrinum* Downie. БССР, Брестская обл., скв. 1-к, препарат 11720/169а, гл. 817,7 м, ордовик — верхний силур, $\times 500$.

Т а б л и ц а X V I

Верхний силур

Ф и г. 1. *Leiosphaeridia* aff. *apertus* (Schep.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., г. п. Высокое, скв. 1-к, препарат 11840/167, гл. 816,0 м, лландовери — IV комплекс верхнего силура. Ф и г. 2, 3. *Leiosphaeridia atratus* (Naum.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., г. п. Высокое, скв. 1-к, препарат 11720/168а, гл. 817,7 м, ордовик — комплекс III — IV верхнего силура. Ф и г. 4. *Zonosphaeridium absolutum* Tim. БССР, Брестская обл., г. п. Высокое, скв. 1-к, препарат 11909/62, гл. 555,0 м, комплекс II — IV верхнего

силура. Ф и г. 5, 6. *Tasmanites cavernosum* (Andr msc.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., г. п. Высокое, скв. 1-к, препарат 11909/62, гл. 555,0 м, комплекс II—IV верхнего силура. Ф и г. 7. *Lophosphaeridium* sp. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10659/22а, гл. 415,0 м, комплекс III—IV верхнего силура. $\times 500$.

Т а б л и ц а XVII

Верхний силур

Ф и г. 1—3. *Leiosphaeridia* aff. *conglutinata* (Tim.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/13, гл. 407,0 м, комплекс IV верхнего силура. Ф и г. 4. *Leiosphaeridia minutissima* (Naum.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/13, гл. 407,0 м, комплекс VI верхнего силура. Ф и г. 5, 6. *Leiosphaeridia plicata* (Naum.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/13, гл. 407,0 м, комплекс IV верхнего силура. Ф и г. 7. *Trachysphaeridium minutissimus* (N. Umnova) Piskun msc. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/13, гл. 407,0 м, комплекс IV верхнего силура. Ф и г. 8. *Trachysphaeridium planum* (Tim.) Piskun msc. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/13, гл. 407,0 м, комплекс IV верхнего силура. Ф и г. 9. *Trachysphaeridium plicatum* sp. n. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/22а, гл. 415,8 м, комплекс IV верхнего силура. Ф и г. 10—13. *Dictyotidium explicatum* N. Umnova msc. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/13, гл. 407,0 м, комплекс IV верхнего силура. Формы 67—69 плохой сохранности. Ф и г. 14. *Veryhachium downiei* St. et Will. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/13, гл. 407,0 м, комплекс III—IV верхнего силура. Ф и г. 15. *Veryhachium exile* Tim. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/13, гл. 407,0 м, комплекс IV верхнего силура. Ф и г. 16. *Veryhachium* aff. *trispinosum* (Eis.) Deunff. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/13, гл. 407,0 м, комплекс IV верхнего силура. Ф и г. 17. *Veryhachium praebrevispinosum* Piskun sp. nov. msc. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/13, гл. 407,0 м, комплекс IV верхнего силура. Ф и г. 18. *Veryhachium geometricum* (Defl.) Deunff. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/13, гл. 407,0 м, IV комплекс верхнего силура. Ф и г. 19. *Veryhachium tetraedron* Deunff. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/13, гл. 407,0 м, III—IV комплекс верхнего силура. Ф и г. 20. *Veryhachium europaeum* St. et Will. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/13, гл. 407,0 м, III—IV комплекс верхнего силура. Ф и г. 21. *Leofusa bernesgae* Cramer. БССР, Брестская обл., скв. 10-к, препарат 10655/13, гл. 407,0 м, IV комплекс верхнего силура.

Т а б л и ц а XVIII

Подолья, с. Китайгород, рестевские слои (обр. 6857)

Ф и г. 1. *Leiofusa filifera* Downie, $\times 250$. Ф и г. 2. *Leiofusa striatifera* Cramer, $\times 750$. Ф и г. 3. *Leiofusa fusiformis* (Eis.) Cramer, $\times 350$. Ф и г. 4. *Deunffia monospinosa* Downie, $\times 1000$. Ф и г. 5. *D. brevispinosa* Downie, $\times 1000$. Ф и г. 6. *D. furcata* Downie, $\times 600$. Ф и г. 7. *Domasia trispinosa*

Downie, $\times 500$. Фиг. 8. *Veryhachium dalmeri* Stockmans et Williere, $\times 750$. Фиг. 9. *V. rhomboidium* Downie, $\times 1000$. Фиг. 10. *V. valiente* Cramer, $\times 320$. Фиг. 11. *V. pentagonale* Stockmans et Williere, $\times 600$. Фиг. 12. *V. mucronatum* Stockmans et Williere, $\times 500$. Фиг. 13. *V. eoplanc tonicum* (Eis.) Downie, $\times 500$. Фиг. 14. *A. downie* Stockmans et Williere, $\times 500$. Фиг. 15. *V. ledonoisi* Deunff, $\times 300$. Фиг. 16. *V. josefae* Cramer, $\times 300$. Фиг. 17. *V. cf. lairdi* (Defl.) Deflandre, $\times 300$. Фиг. 18. *V. scabratum* Cramer, $\times 1000$. Фиг. 19. *V. tyrae* Cramer, $\times 150$. Фиг. 20. *V. pseudopharaonis* Stockmans et Williere, $\times 500$. Фиг. 21. *Baltisphaeridium tenuitramusculosum* Stockmans et Williere, $\times 600$. Фиг. 22. *B. malum* Cramer, $\times 300$. Фиг. 23. *B. snigirevskae* Stockmans et Williere, $\times 500$. Фиг. 24. *B. dedosmuertos* Cramer, $\times 400$. Фиг. 25. *B. denticulatum* Stockmans et Williere, $\times 300$. Фиг. 26. *Michrhystridium parveroquesi* Stockmans et Williere, $\times 900$.

Таблица XIX

Подолія, с. Китайгород, рестевские слои (обр. 6857)

Фиг. 1. *Baltisphaeridium longispinosum* Cramer, $\times 450$. Фиг. 2. 4. *B. fissile* Stockmans et Williere, $\times 650$. Фиг. 3. *B. molunum* Stockmans et Williere, $\times 450$. Фиг. 5. *Michrhystridium shinetonense* Downie, $\times 1000$. Фиг. 6. *M. stellatum* Deflandre, $\times 1000$. Фиг. 7. *Pulvinosphaeridium pulvinellum* Eisenack, $\times 80$. Фиг. 8. *Triangulina alargada* Cramer, $\times 300$.

Подолія, с. Сокол, коновские слои (обр. 6811)

Фиг. 9, 10. *Michrhystridium spinoglobosum* Staplin, $\times 1000$. Фиг. 11, 12. *Protosphaeridium cf. parvulum* Tim., $\times 1000$. Фиг. 13. *Leiosphaeridium deflandrei* Stockmans et Williere, $\times 800$. Фиг. 14, 15. *Michrhystridium stellatum* Deflandre, 14— $\times 800$, 15— $\times 400$. Фиг. 16—19. *Baltisphaeridium cannosphaerosisoides* St. et Williere, $\times 1000$. Фиг. 20. *Michrhystridium vulgare* Stockmans et Williere, $\times 650$. Фиг. 21—23. *Michrhystridium cf. kufferati* Stockmans et Williere, $\times 1000$. Фиг. 24. *M. mucronatum* Stockmans et Williere, $\times 800$. Фиг. 25. *Pterospermopsis giapita* Cramer, $\times 1000$. Фиг. 26. *Protosphaeridium cf. helios* Sarjeant, $\times 1000$. Фиг. 27. ? *Ozotobrachion podolicus* sp. n., $\times 800$. Фиг. 28. *Veryhachium scabratum* Cramer, $\times 500$.

Таблица XX

Подолія, с. Сокол, коновские слои (обр. 6811)

Фиг. 1. *Helios aranoides* Cramer, $\times 1500$. Фиг. 2, 3. *Baltisphaeridium denticulatum* Stockmans et Williere, 2— $\times 350$, 3— $\times 750$. Фиг. 4. *Michrhystridium stellatum* Deflandre, $\times 350$. Фиг. 5. *Baltisphaeridium* sp., $\times 350$. Фиг. 6. *Michrhystridium ornatum* Stockmans et Williere, $\times 1000$. Фиг. 7. *Polyedrixium?* sp., $\times 350$. Фиг. 8. Граптолит, $\times 350$.

Подолья, с. Сокол, сокольские слои (обр. 6817)

Фиг. 9—14. ? *Ozotobranchion podolicus* sp. n. Фиг. 15. *Micrhystridium sinetonsense* Downie, $\times 800$. Фиг. 16. *Baltisphaeridium denticulatum* Stockmans et Williere, $\times 300$. Фиг. 17—19. *Micrhystridium flandrianum* Stockmans et Williere, $\times 1000$. Фиг. 20. *Leiosphaeridia laevigata* Stockmans et Williere, $\times 1000$. Фиг. 21. *Baltisphaeridium echinodermum* Stockmans et Williere, $\times 1000$.

Таблица XXI

Подолья, с. Жванец, гринчукские слои (обр. 6830)

Фиг. 1, 2. *Baltisphaeridium echinodermum* Stockmans et Williere, 1 — $\times 2000$; 2 — $\times 1000$. Фиг. 3. *Baltisphaeridium* sp., $\times 1000$. Фиг. 4. *Veryhachium* sp., $\times 1000$. Фиг. 5, 6. ? *Ozotobranchium podolicus* sp. n., $\times 700$. Фиг. 7, 8. *Veryhachium mucronatum* Stockmans et Williere, $\times 1000$. Фиг. 9, 10, 14, 17. *Leiosphaeridia laevigata* Stockmans et Williere, 9, 10, 11 — $\times 1000$, 14 — $\times 800$. Фиг. 11, 18. *L. deflandrei* Stockmans et Williere, $\times 1000$. Фиг. 12. *Deunffia monospinosa* Downie, $\times 800$. Фиг. 13. *Cymatiosphaera* sp., $\times 800$. Фиг. 15. *Veryhachium* cf. *downiei* Stockmans et Williere, $\times 700$. Фиг. 16. *Veryhachium* sp., $\times 800$. Фиг. 19. *Baltisphaeridium brazodesnudum* Cramer, $\times 700$. Фиг. 20. *Micrhystridium ornatum* Stockmans et Williere, $\times 1000$. Фиг. 21. ? *Ozotobranchion podolicus* sp. n., $\times 500$. Фиг. 22. *Angiospora naumovae* Stockmans et Williere, $\times 1000$.

Таблица XXII

Подолья, с. Жванец, рашковские слои (обр. 6834а)

Фиг. 1, 10, 11. *Veryhachium mucronatum* Stockmans et Williere, 1 — $\times 600$, 10, 11 — $\times 300$. Фиг. 2. *Leiosphaeridia laevigata* Stockmans et Williere, $\times 1300$. Фиг. 3. *Angiospora naumovae* Stockmans et Williere, $\times 500$. Фиг. 4, 14. *Micrhystridium varians* Stockmans et Williere. 4 — $\times 800$, 14 — $\times 400$. Фиг. 5, 6. *Veryhachium thyrae* Cramer, $\times 300$. Фиг. 7, 9, 13. *Polyedrixium tetrahedroide* Cramer, $\times 200$. Фиг. 8. *Baltisphaeridium* cf. *malum* Cramer, $\times 250$. Фиг. 12, 15. *Micrhystridium stellatum* Deflandre, $\times 350$. Фиг. 16. *Micrhystridium* cf. *kufferati* Stockmans et Williere, $\times 1000$. Фиг. 17. Хитинозоа, $\times 350$.

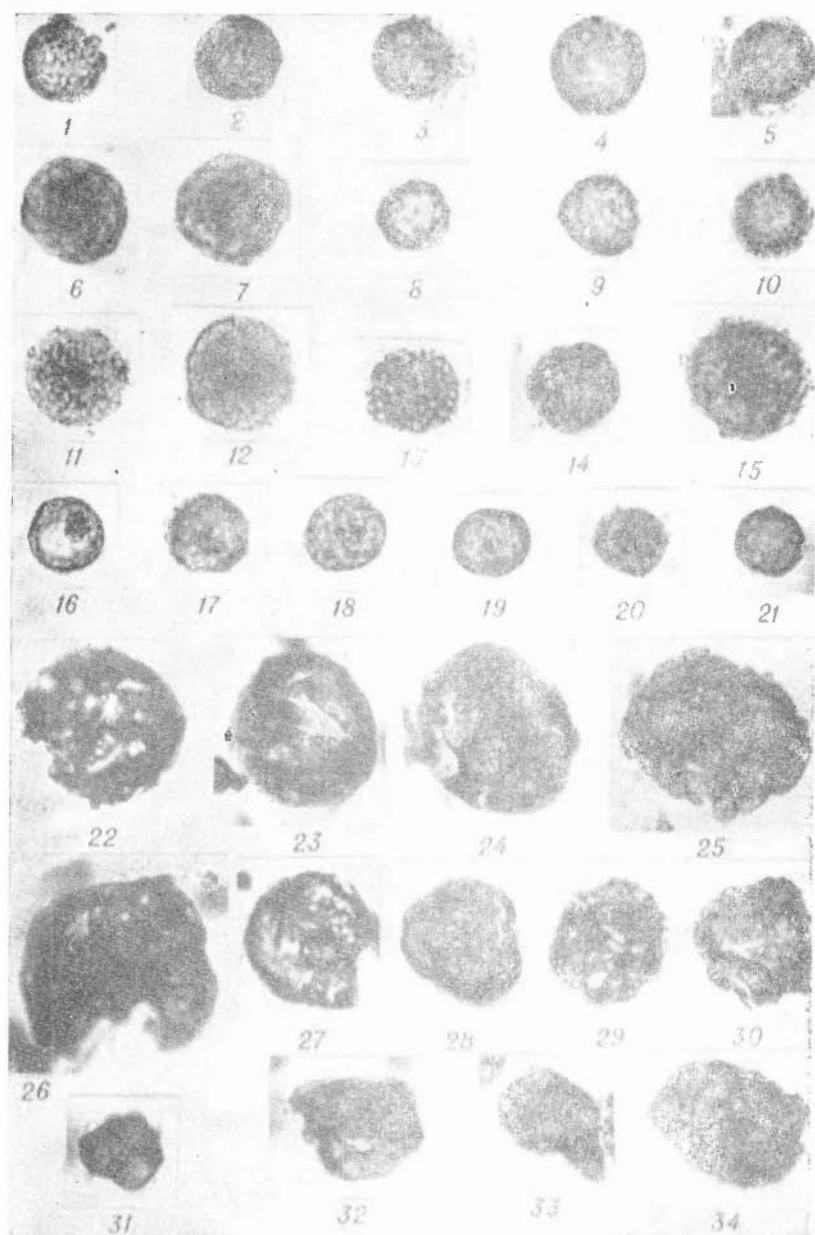
Таблица XXIII

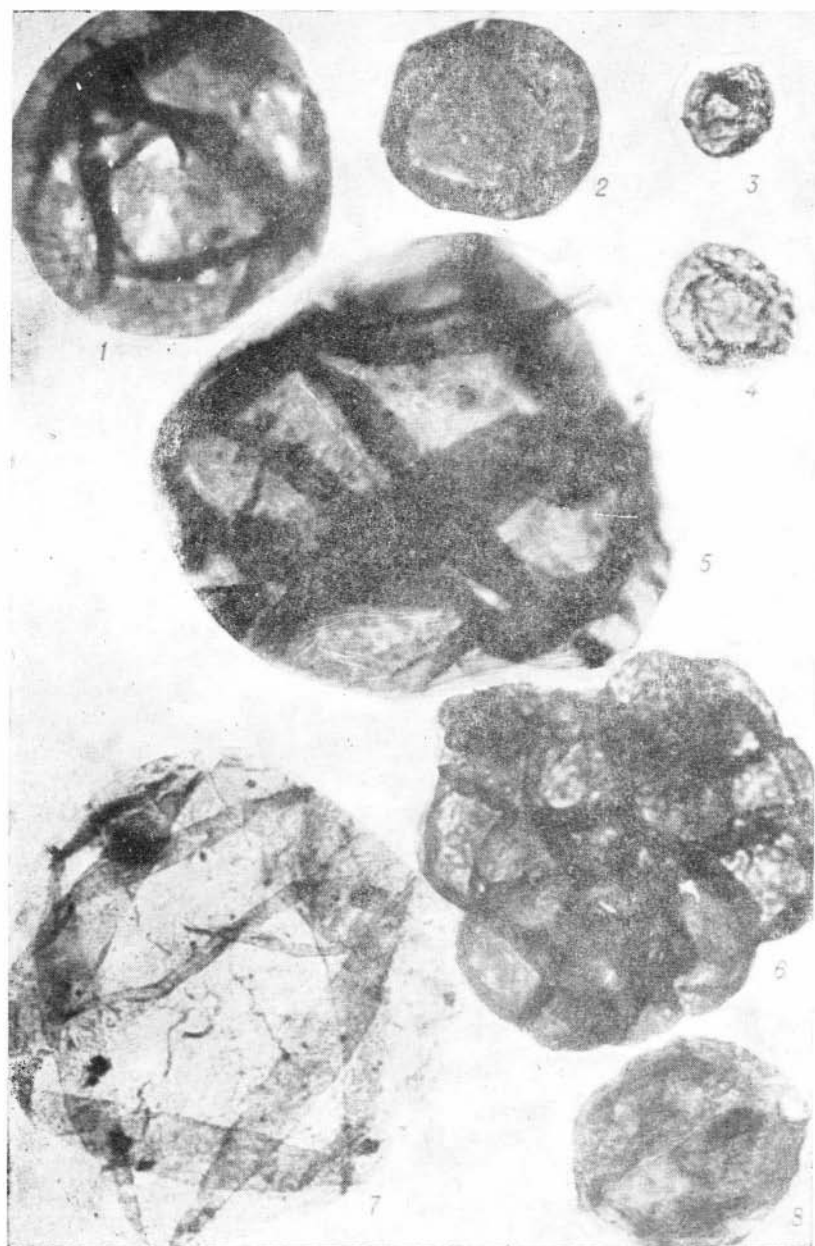
Подолья, с. Волковцы, дзвиногородские слои (обр. 6959)

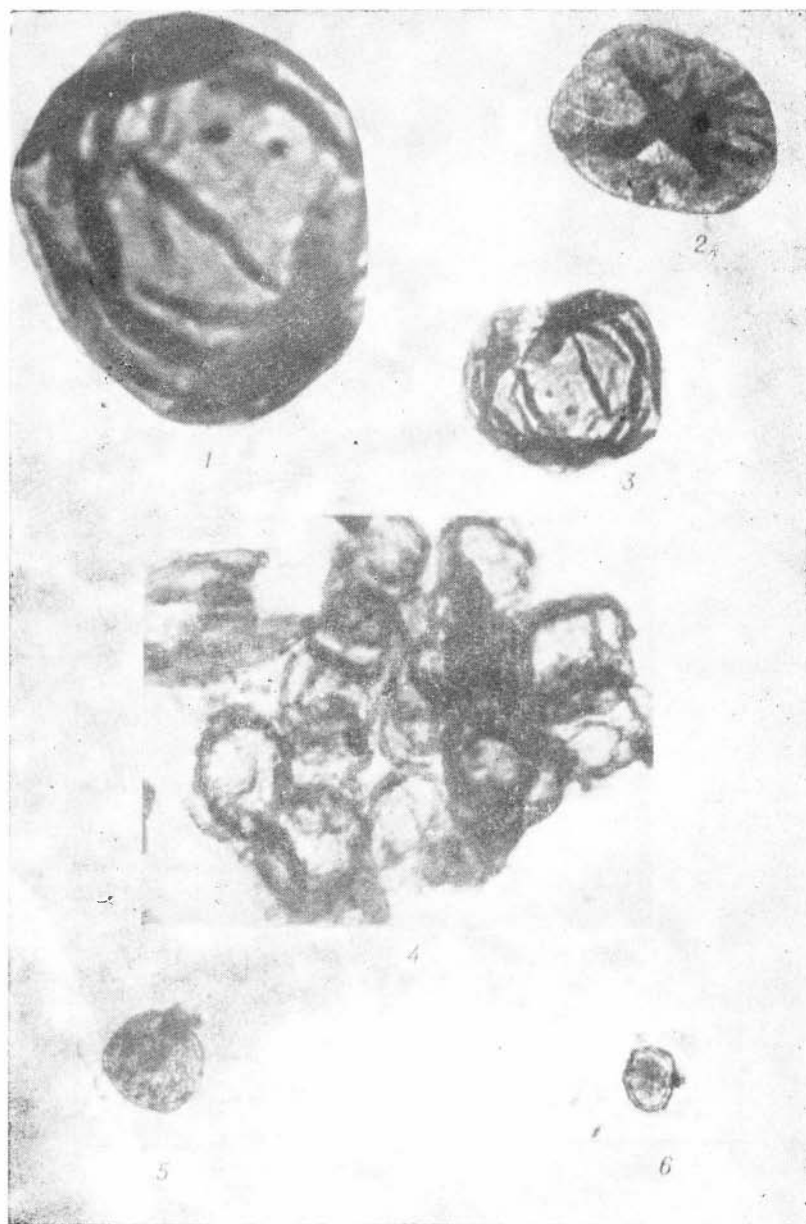
Фиг. 1. *Tachysphaeridium attenuatum* Timofeev, $\times 800$. Фиг. 2. *Leiosphaeridia eisenackia* Timofeev, $\times 1000$. Фиг. 3—5. *Bion* sp. $\times 1000$. Фиг. 6. *Cymatiosphaera pavimentum* (Defl.) Cramer, $\times 800$. Фиг. 7. *Staplinium hexaeder* Jansonius, $\times 800$. Фиг. 8, 13. *Baltisphaeridium josefae* Cramer, $\times 700$. Фиг. 9. *Micrhystridium stellatum* Deflandre, $\times 300$. Фиг. 10. *Lophosphaeridium rarum* Timofeev, $\times 500$. Фиг. 11, 12. *Leiosphaeridia laevigata* Stockmans et Williere, $\times 700$. Фиг. 14. *Baltisphaeridium echinodermum* Stockmans et Williere, $\times 2000$. Фиг. 15. Спора, $\times 700$.

Подолия, с. Михалков, митковские слои (обр. 6855)

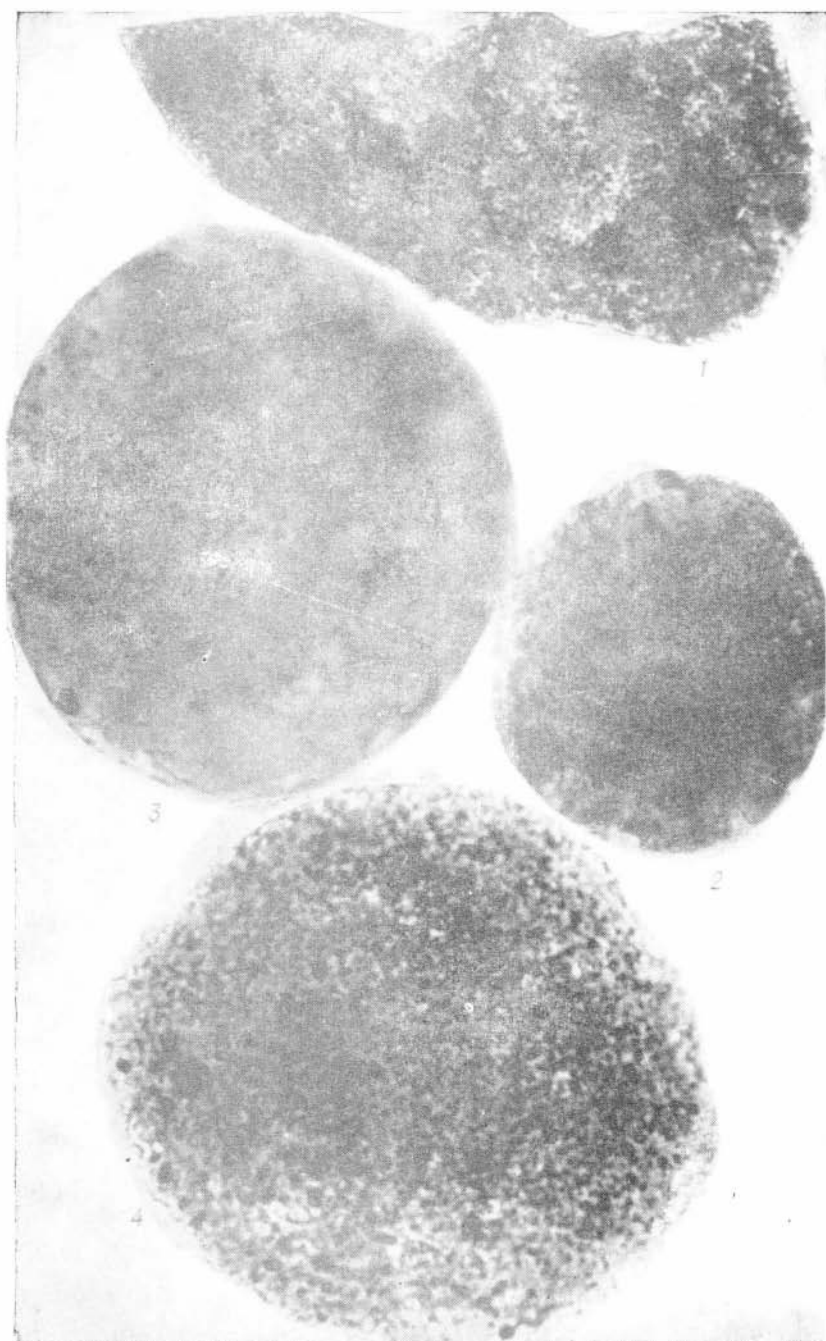
Ф и г. 1. *Veryhachium formosum* Stockmans et Williere. Ф и г. 2, 3. *Micrhystridium parinsconspicum* (Defl.) Stockmans et Williere. Ф и г. 4, 9. *Lophosphaeridium parvum* Stockmans et Williere. Ф и г. 5, 6. *Leiosphaeridia* sp. Ф и г. 7. *Leiofusa ovalis* Eisenack. Ф и г. 8. *Leiofusa oblonga* Eisenack. Ф и г. 10. *Cymatiosphaera* sp. Ф и г. 11. *Hystrichosphaeridium mutabile?* Sapp. Ф и г. 12. *Micrhystridium* sp. Ф и г. 13. *Micrhystridium varians* Stockmans et Williere. Ф и г. 14. *Veryhachium downiei* Stockmans et Williere. Ф и г. 15. *Leiofusa berneseae* Cramer. Ф и г. 16. *Micrhystridium radians* Stockmans et Williere. Ф и г. 17. *Micrhystridium* cf. *radians* Stockmans et Williere. Ф и г. 18. *M. stellatum* Deflandre. Ф и г. 19, 21. *M. stellatum* Deflandre. Ф и г. 20. *M. parinsconspicum* (Defl.) Stockmans et Williere. Ф и г. 22. *Baltisphaeridium guillermi* Cramer. Ф и г. 23. *Baltisphaeridium pilar* Cramer. Ф и г. 24—27. ? *Ozotobrachion podolicus* sp. n. Ф и г. 28. Хитинозоа. Ф и г. 1—14 — $\times 800$, ф и г. 15—28 — $\times 550$.

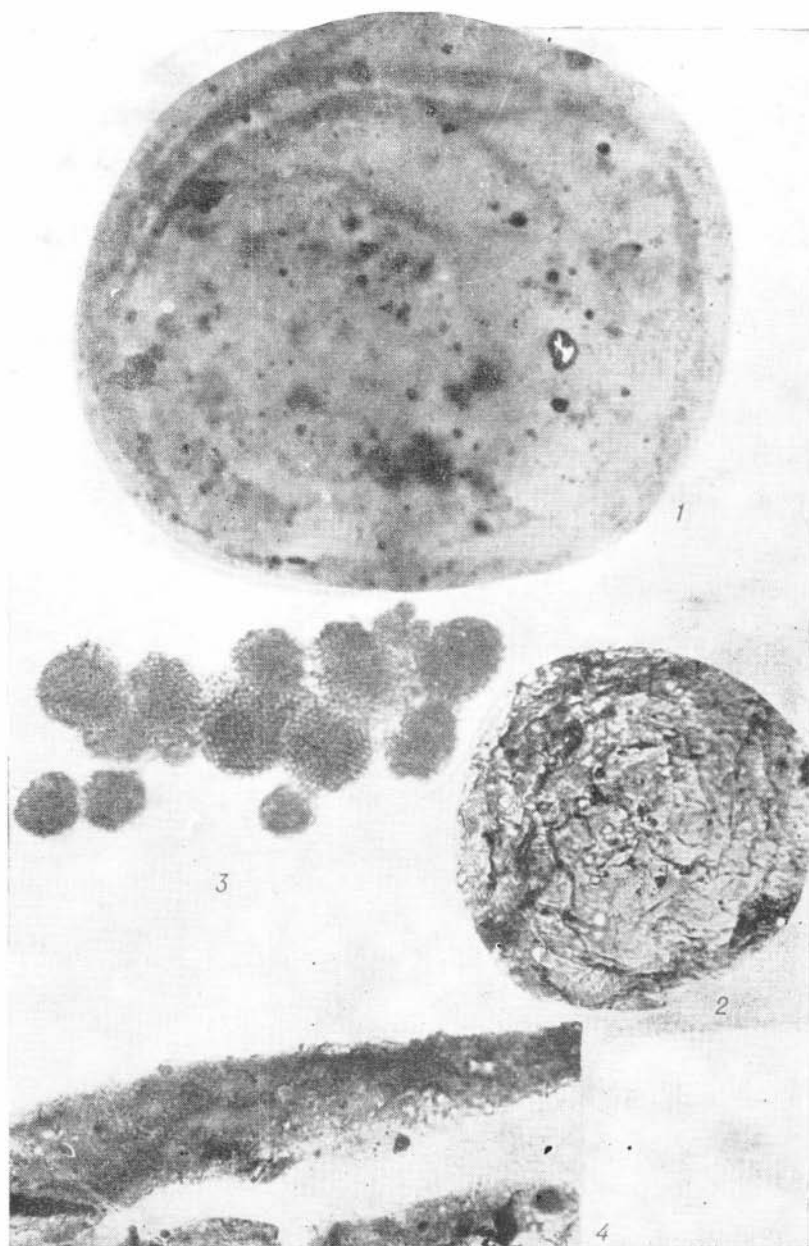


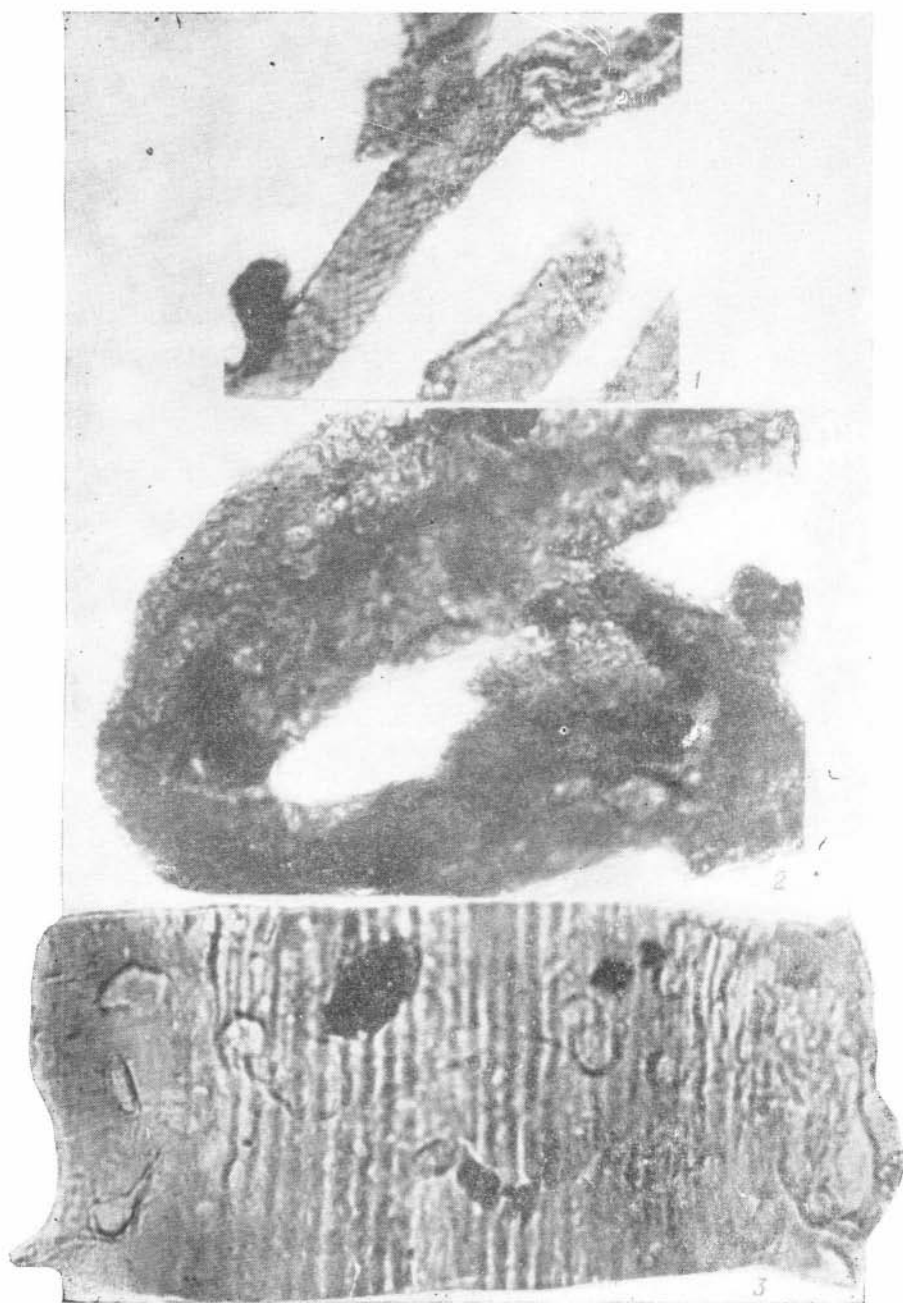


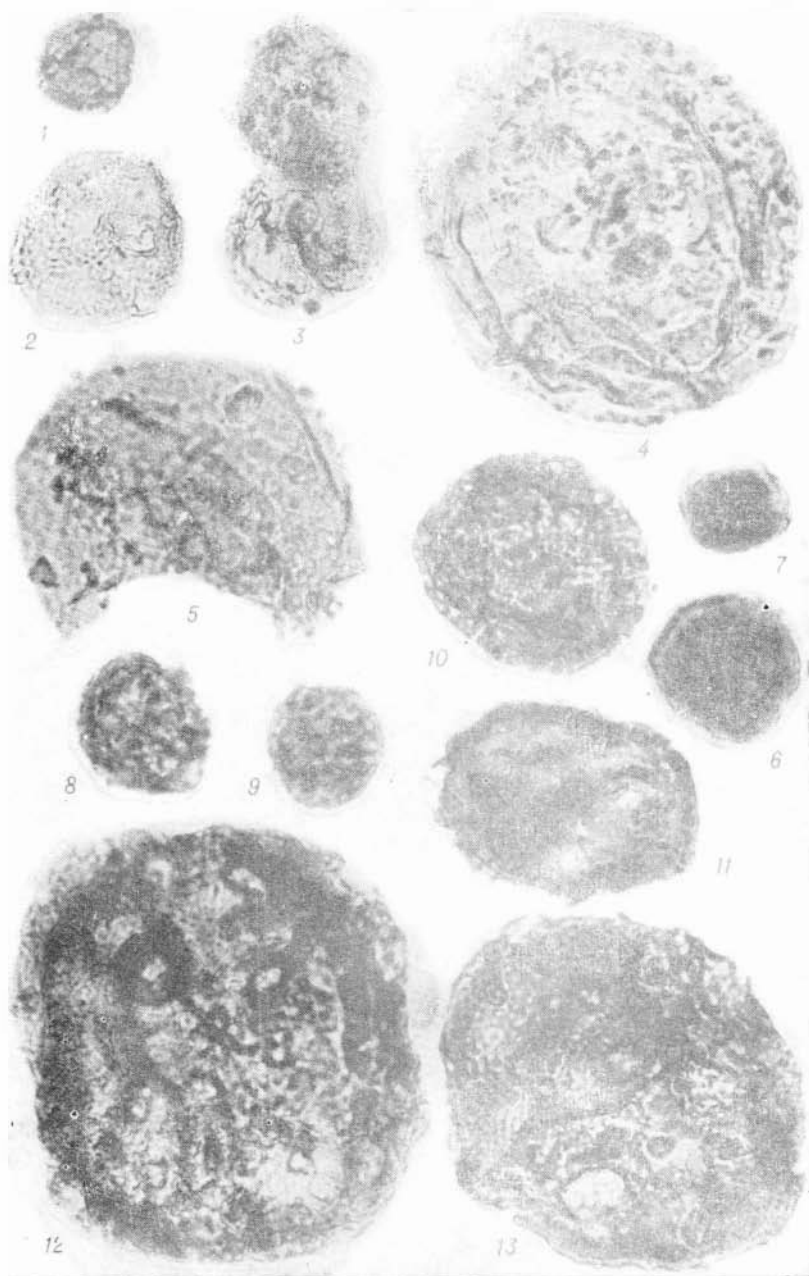


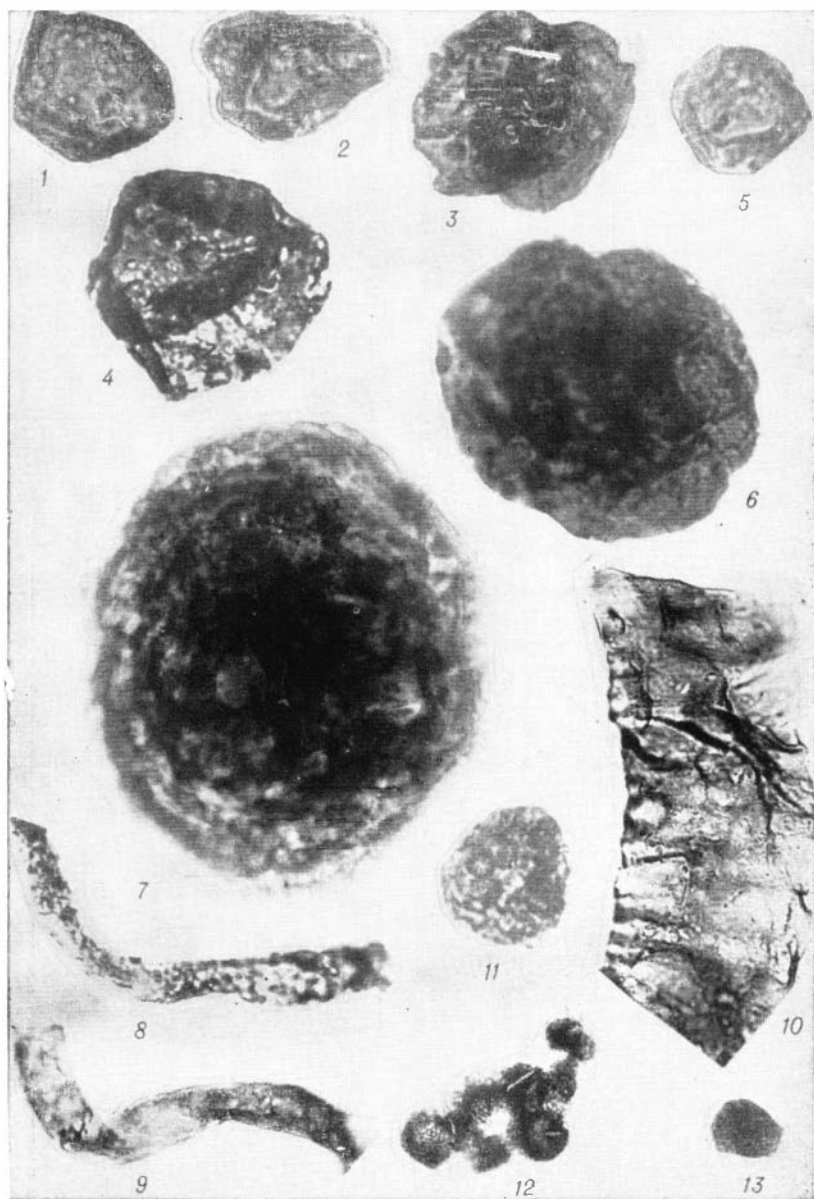


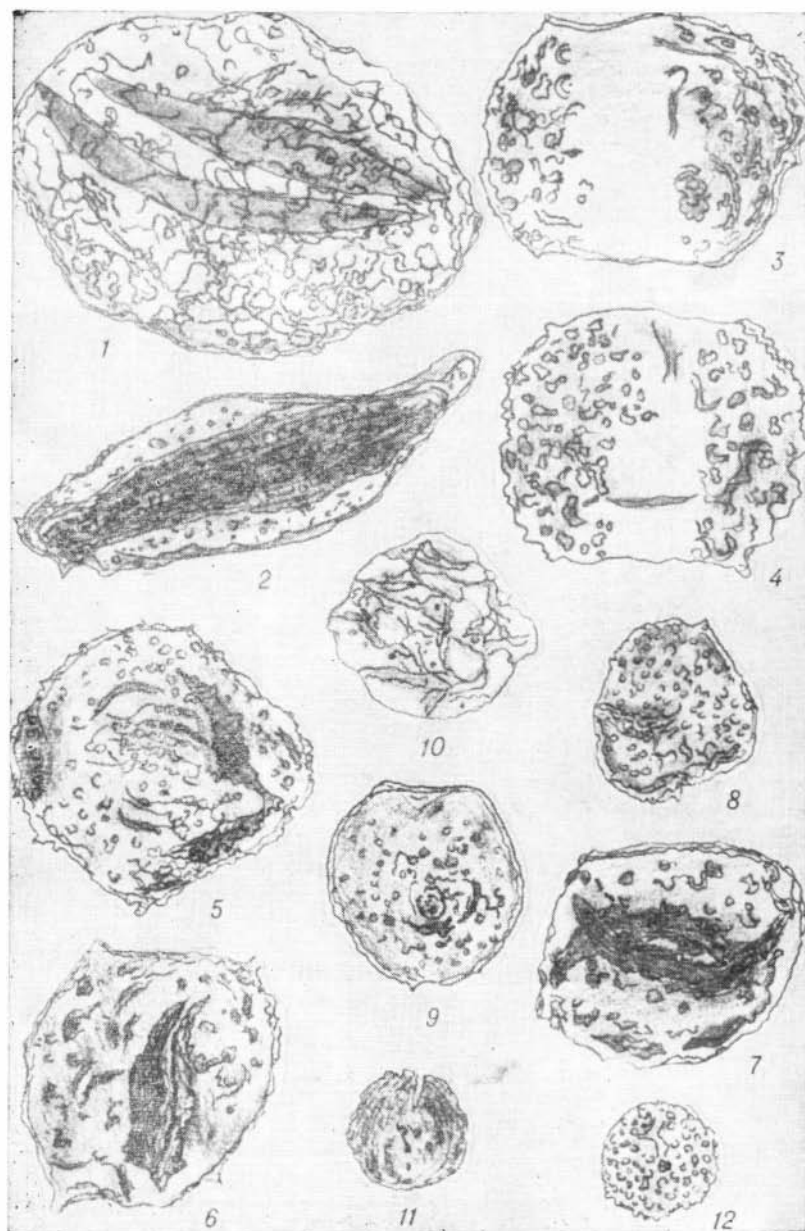


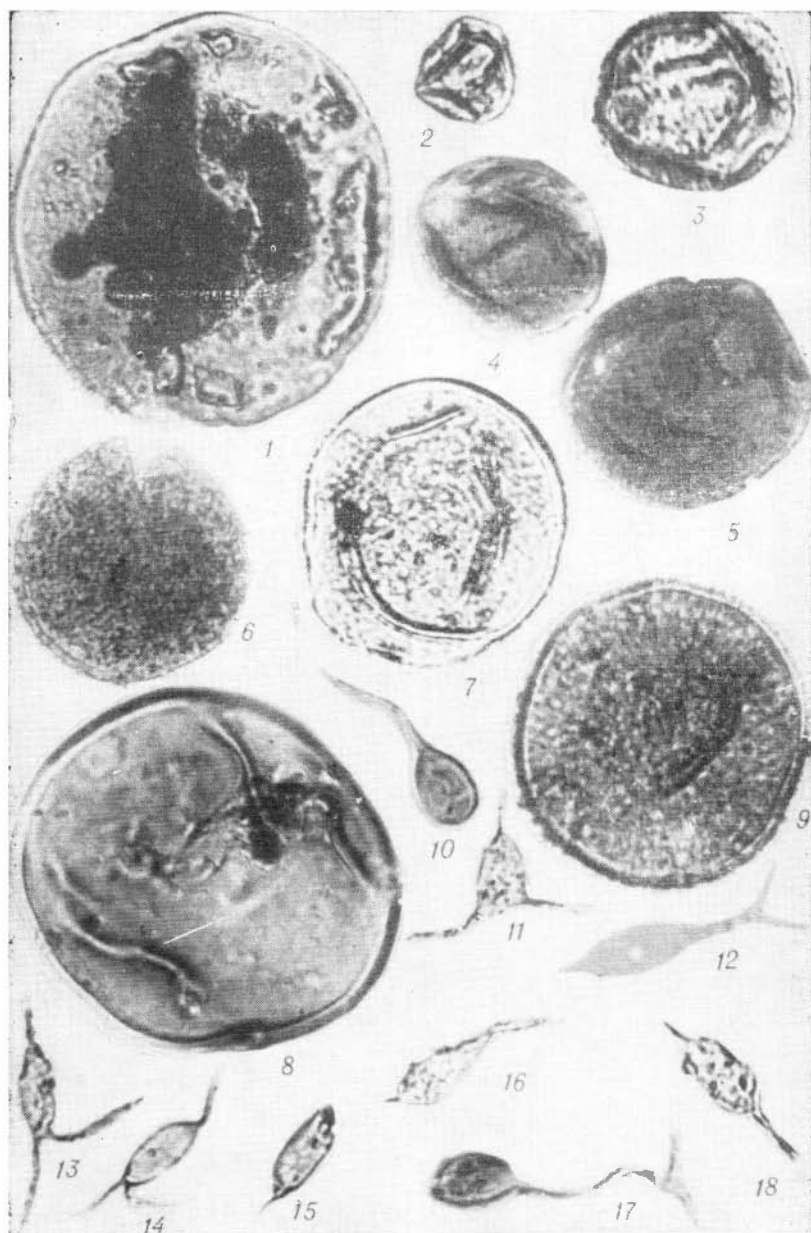


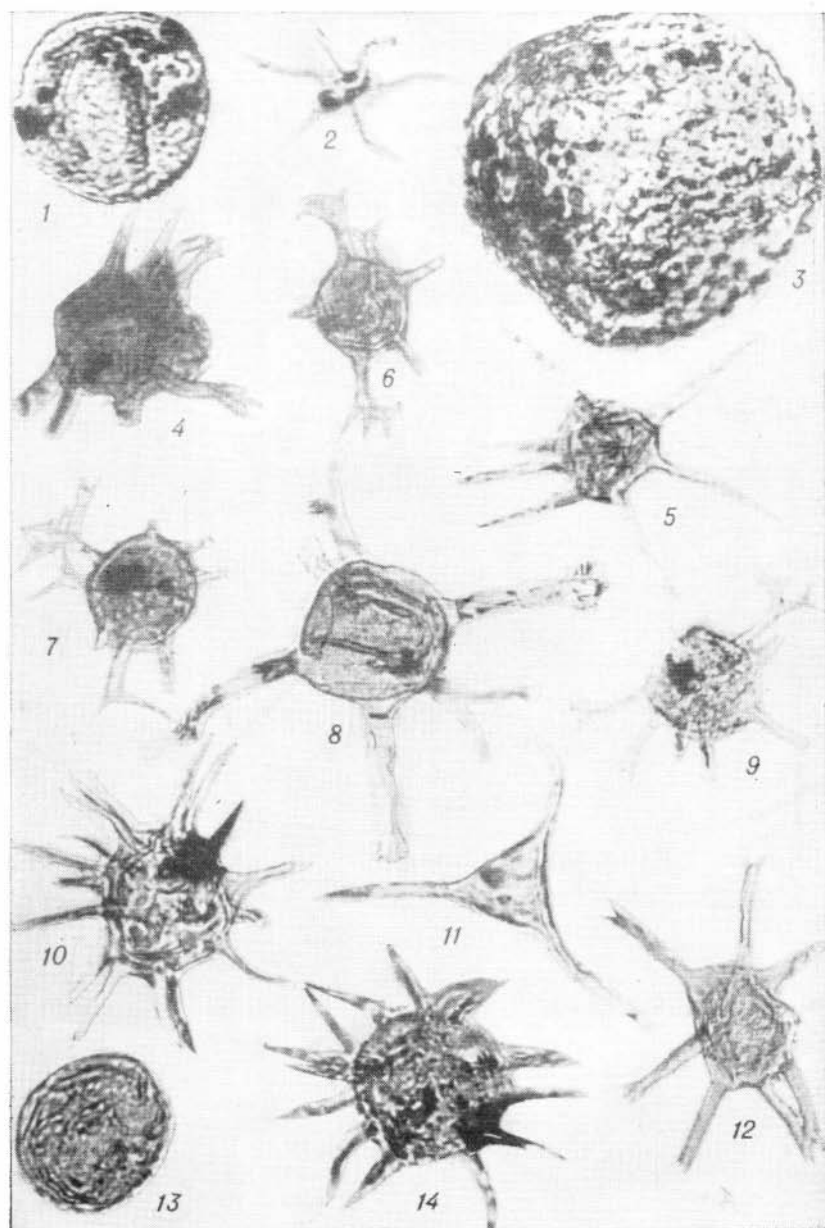


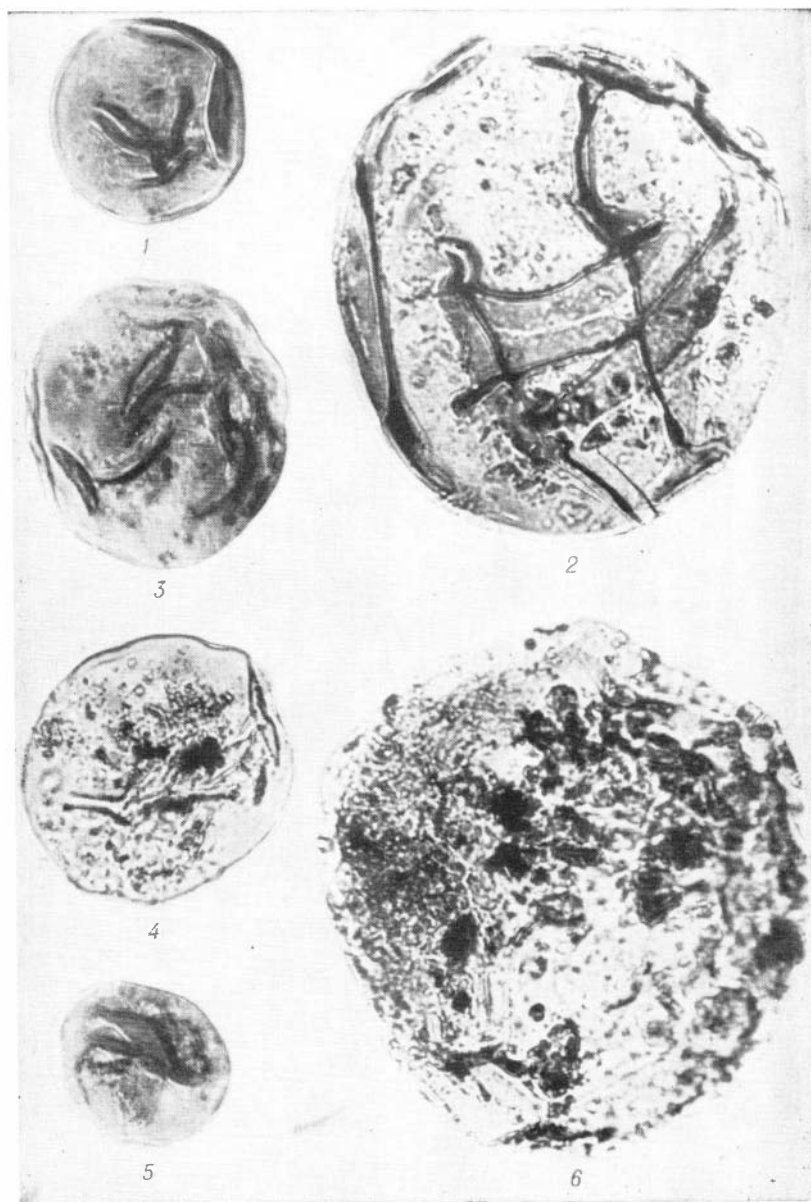


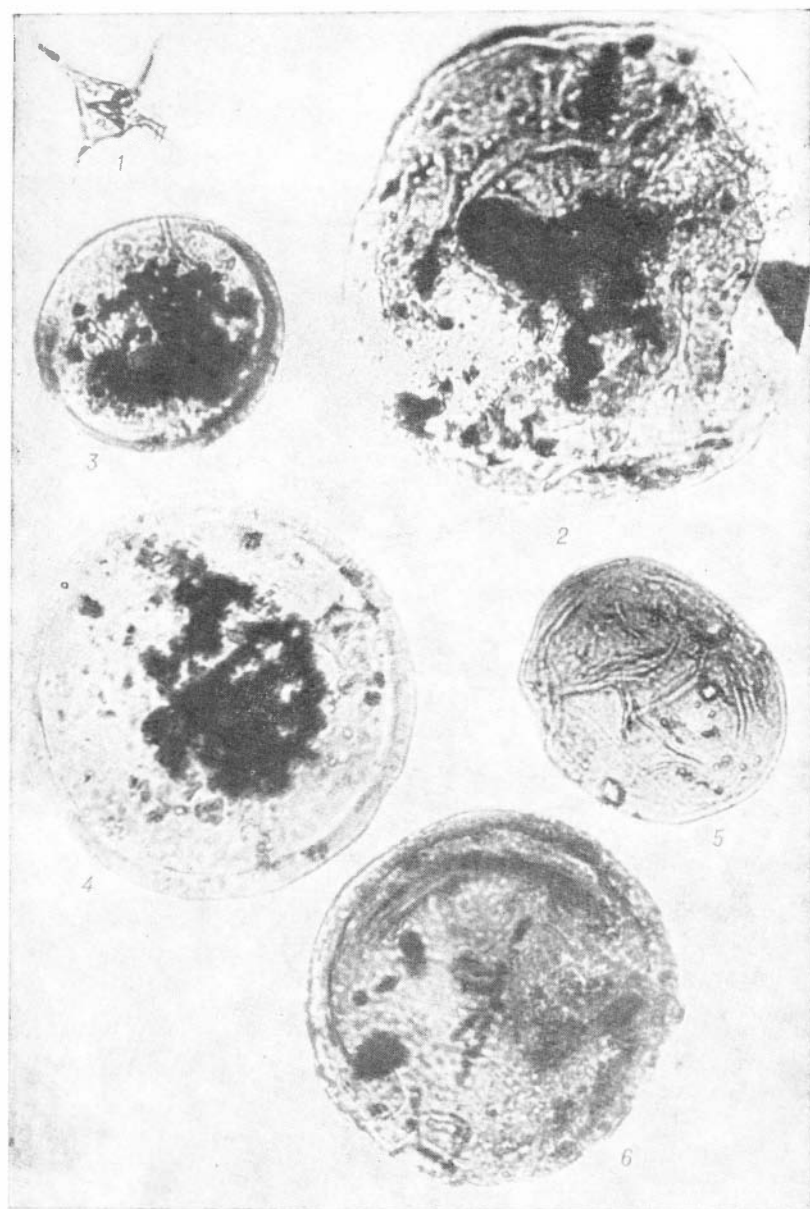


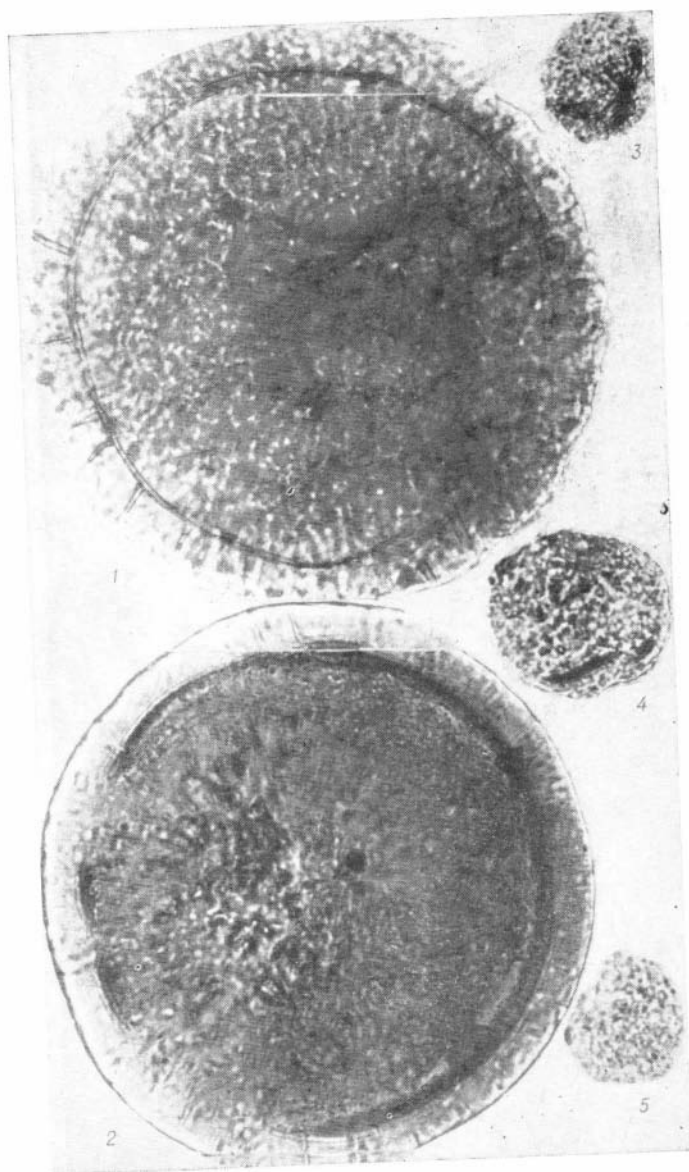


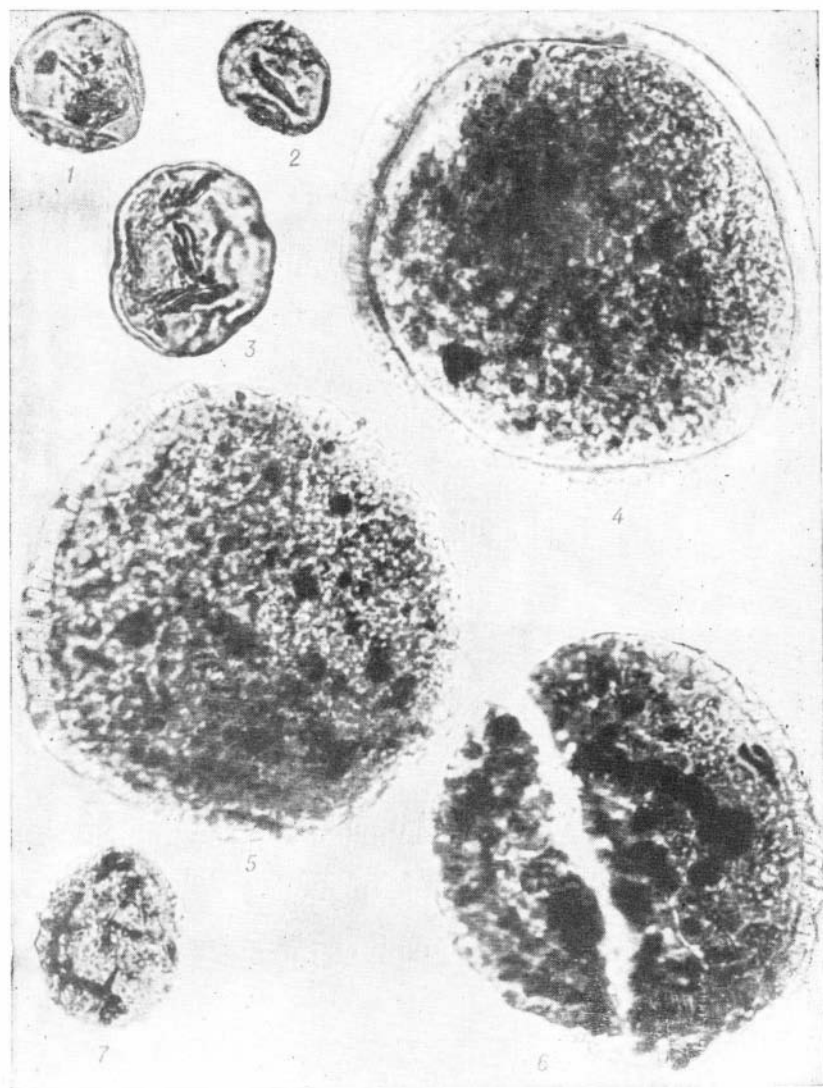


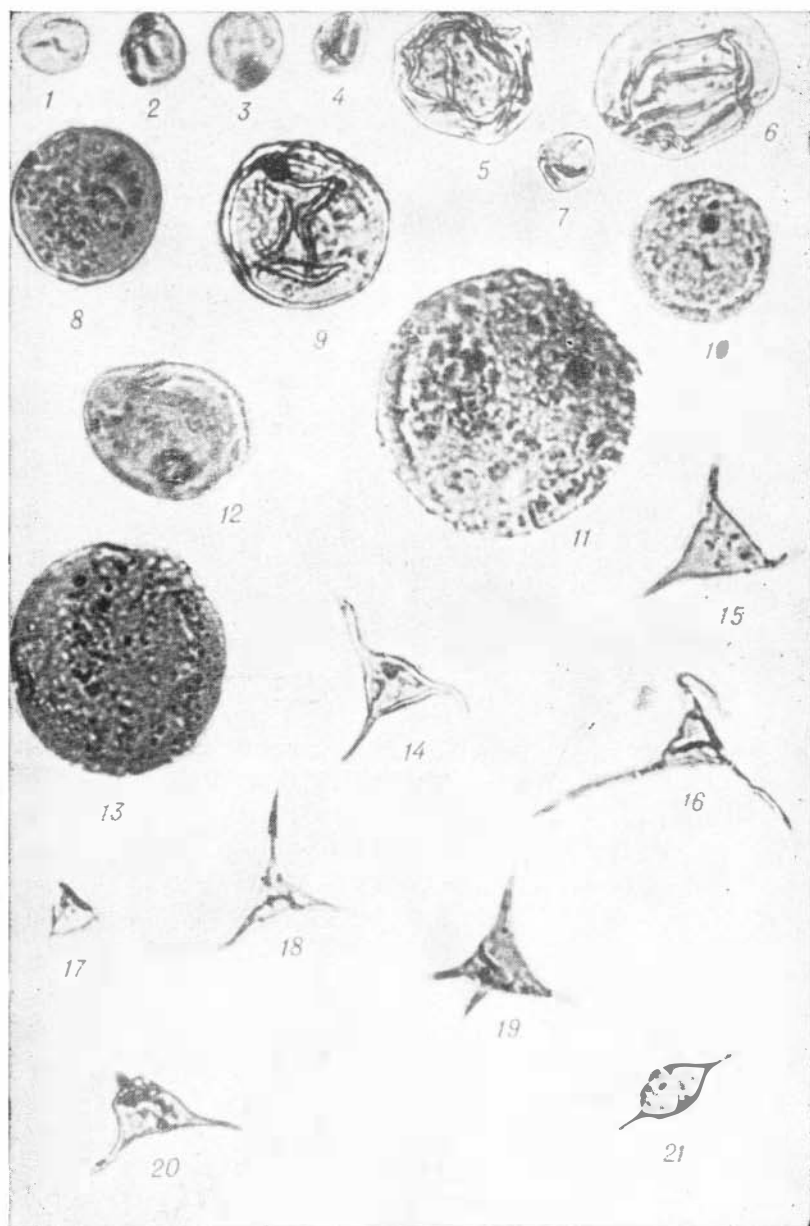


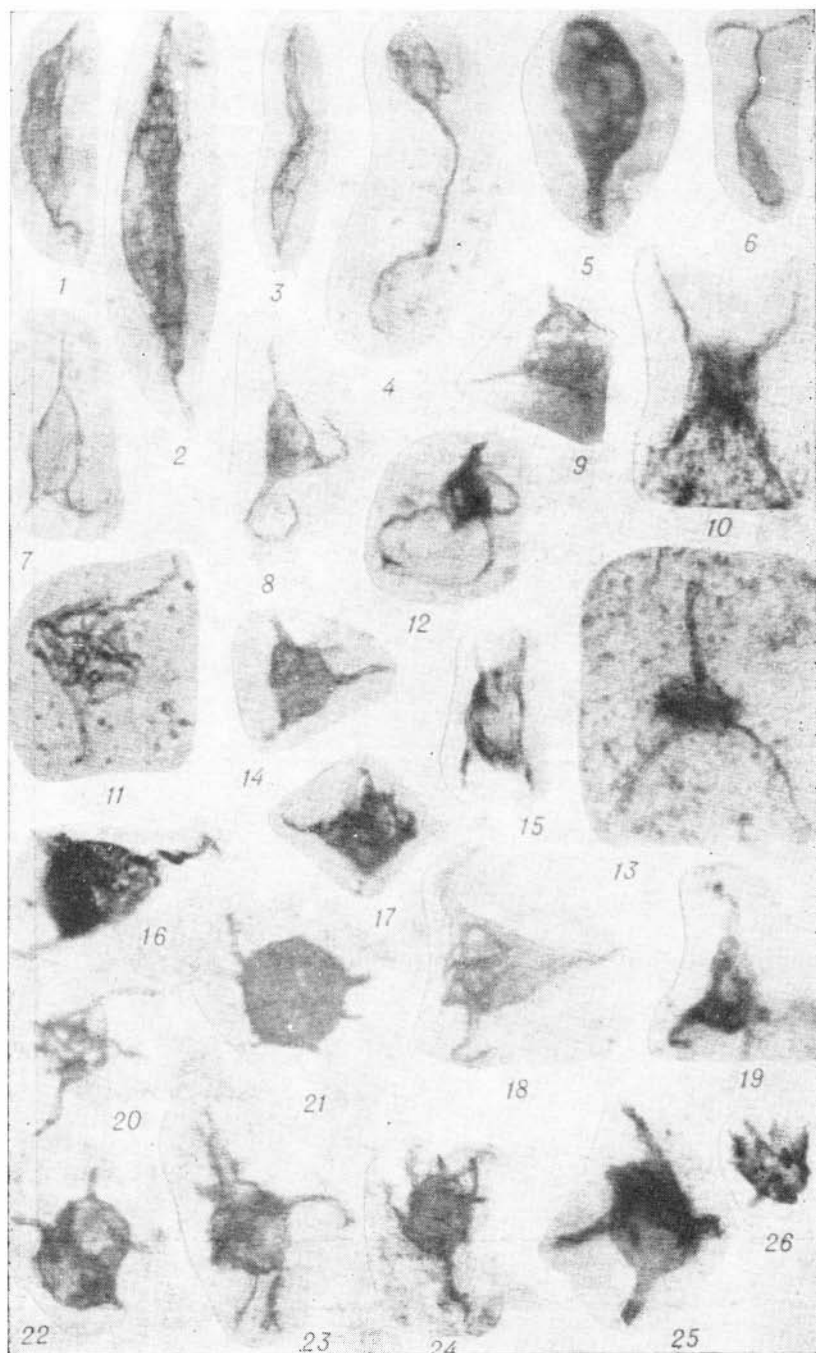


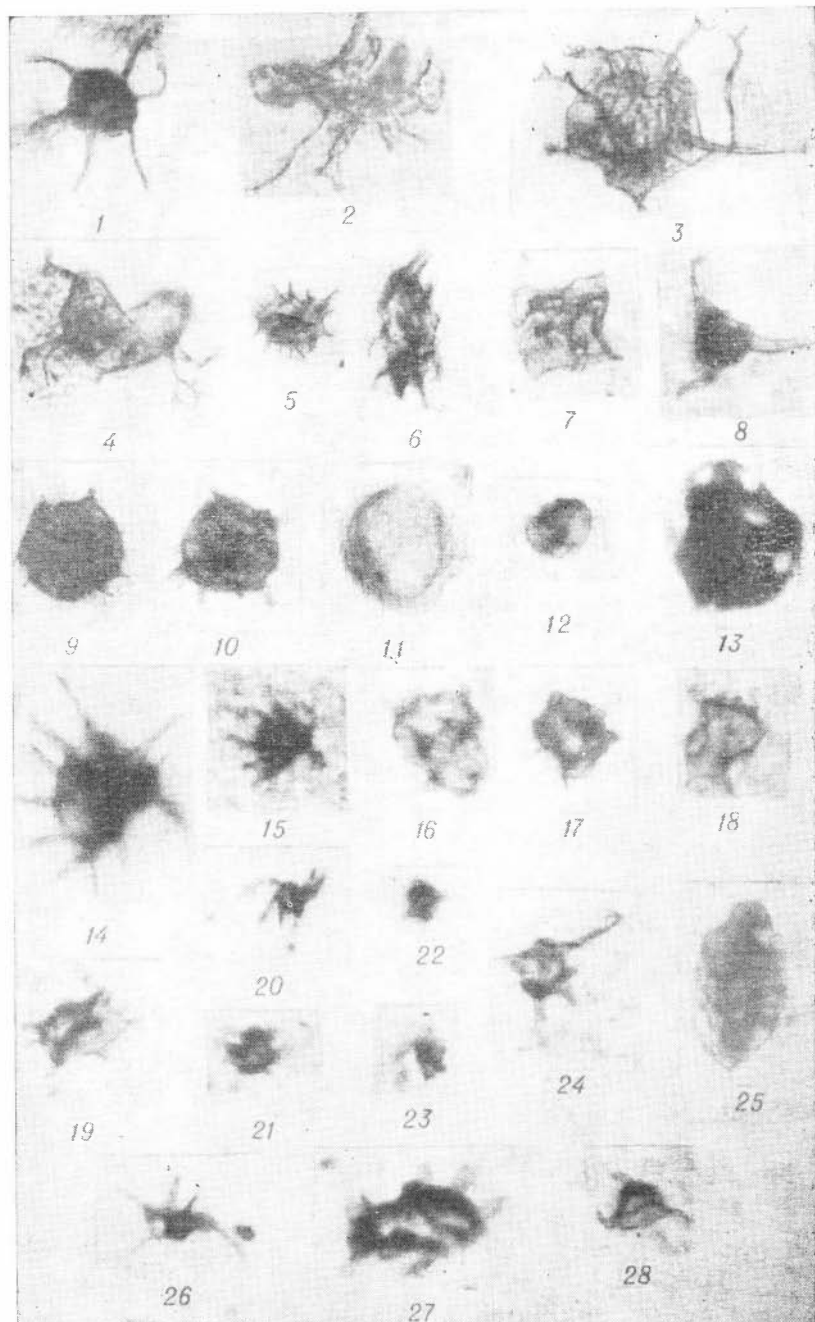


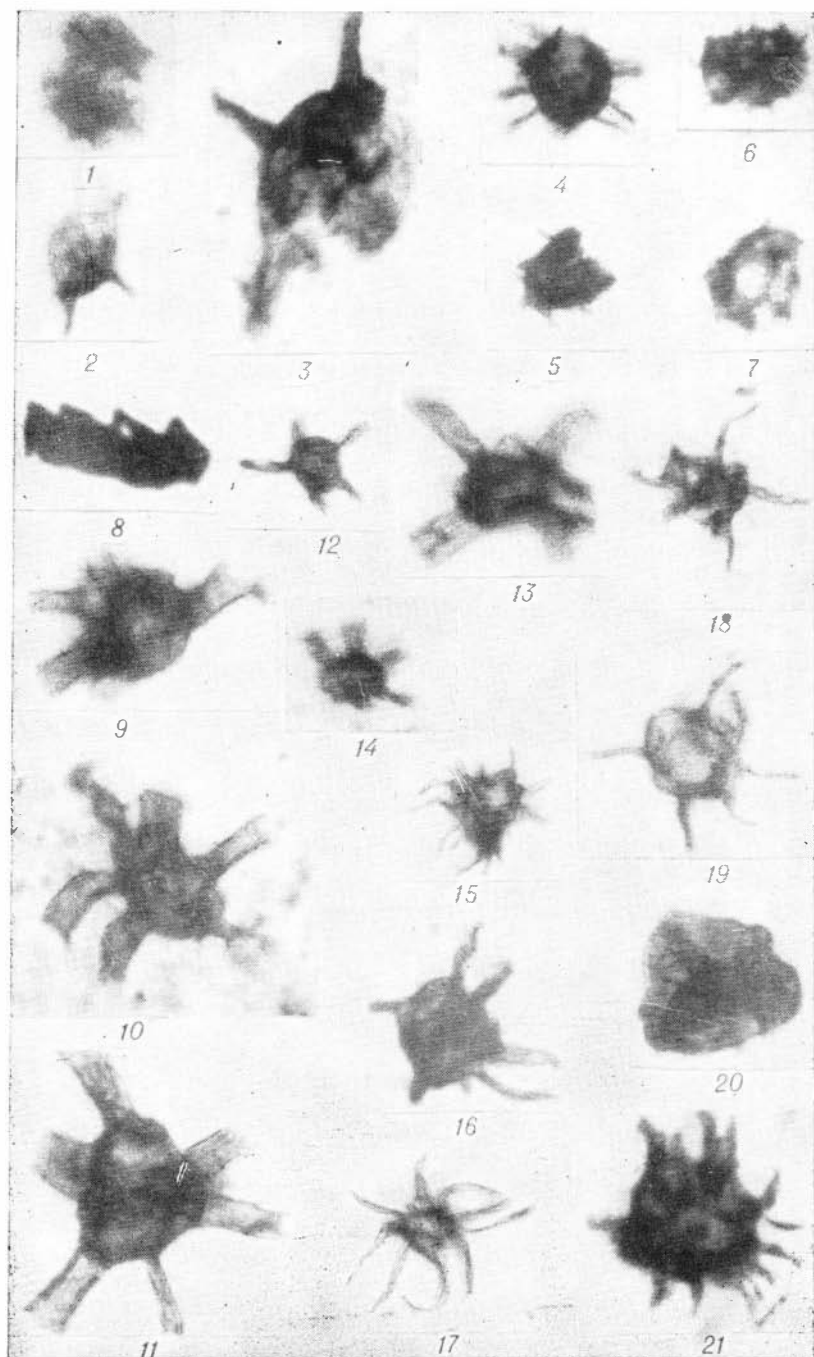


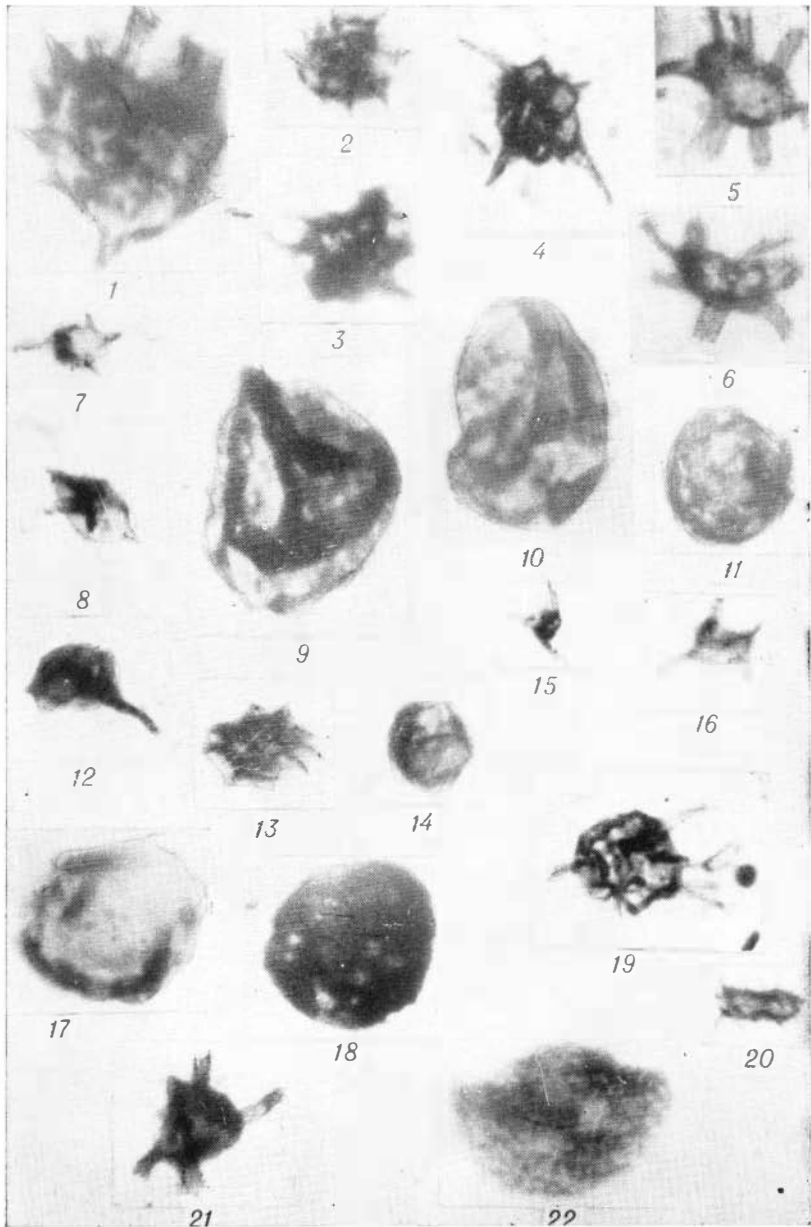


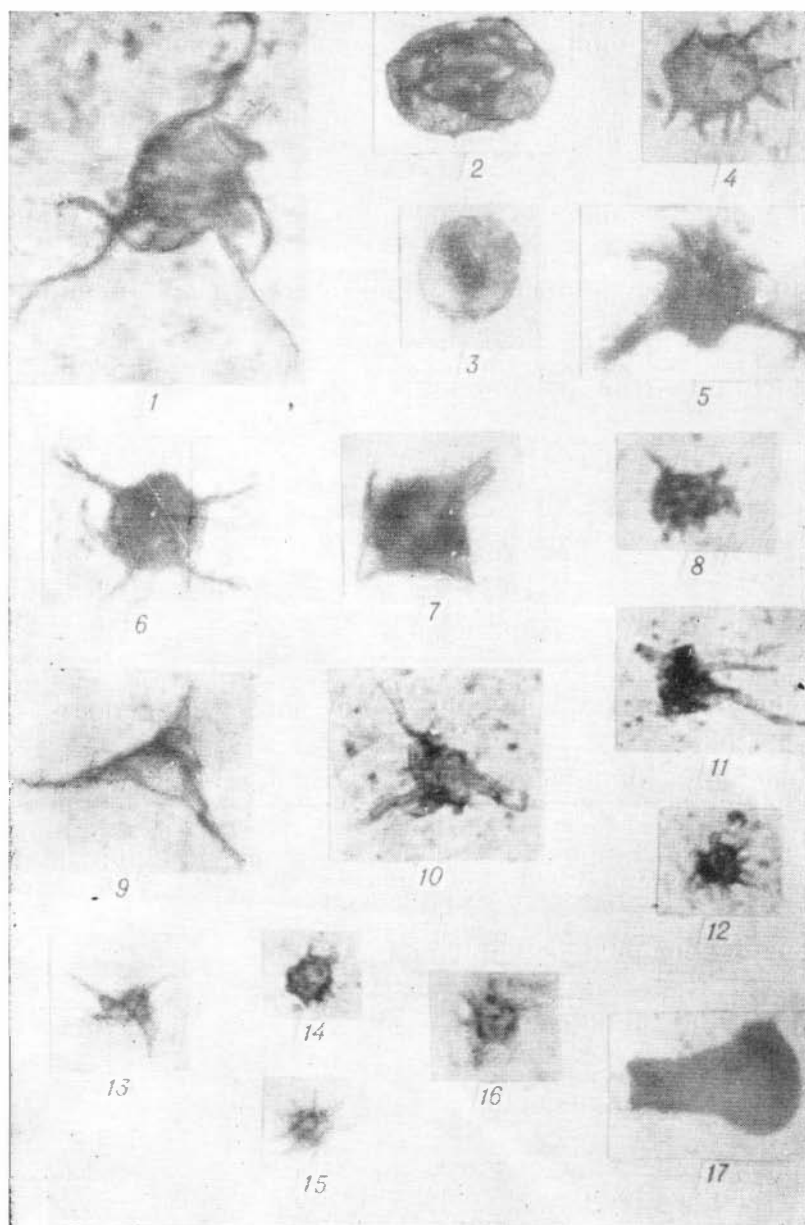


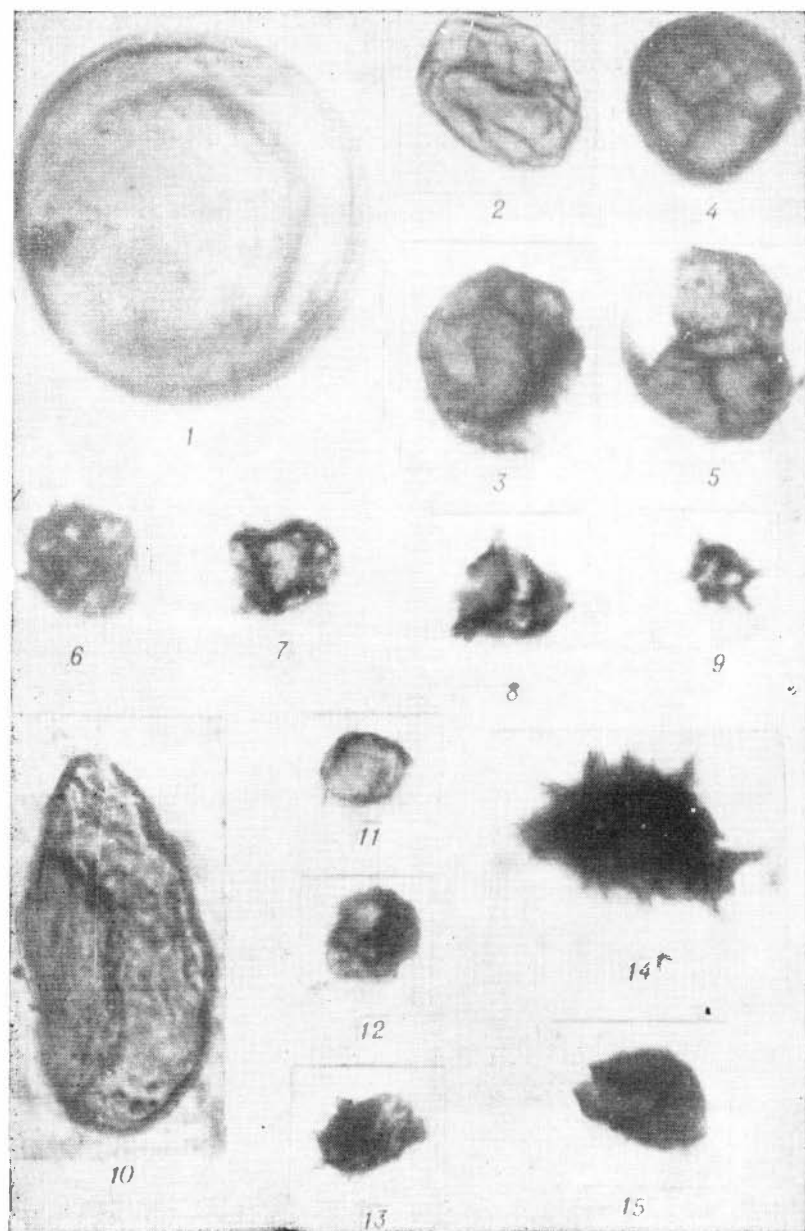


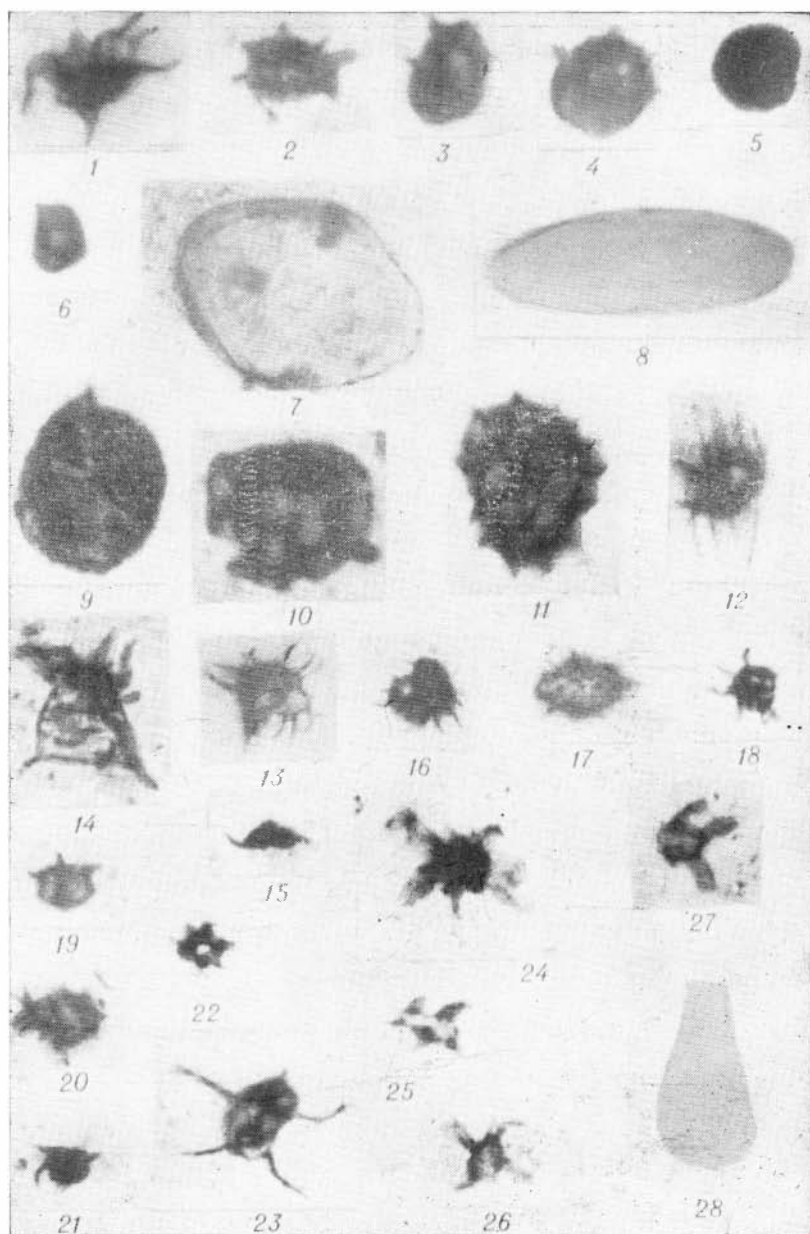












СОДЕРЖАНИЕ

Соколов Б. С. О значении древнейших микрофоссилий растительной природы	5
Рудавская В. А., Фролов Б. М. Первые находки акритарх в нижних горизонтах опорных разрезов юдомской свиты	11
Шепелева Е. Д. Стратиграфическое расчленение вендских отложений центральных районов Русской платформы по акритархам	13
Голуб И. Н. Акритархи верхнебавльских отложений Пермского Приуралья	23
Сиверцева И. А., Смирнова А. Н. О находке нижнепалеозойских микрофоссилий на Юго-Восточном Памире	27
Пискун Л. В. Палеонтологическая характеристика силурийских отложений Брестской впадины	30
Шешегова Л. И. Акритархи силура и низов девона Подолья	36
Шахмундес В. А. Микрофитопланктон раннего мела Северного Прикаспия и его значение для стратиграфии и палеогеографии	70
Григорович А. С. К характеристике микрофитопланктона верхнеэоценовых отложений Крыма. Центрального Предкавказья и Южных Ергеней	86
Тимофеев Б. В., Дубов П. Л. О геометрических основах морфологической классификации микрофоссилий	89
Ангышева Ф. П., Шешегова Л. И. К вопросу о методике извлечения микрофоссилий из пород с помощью кислотной обработки	94
Герман Т. Н. Из опыта извлечения крупных растительных остатков и микрофоссилий с помощью химического растворения пород	97
Ивановская А. В., Казанский Ю. П., Тимофеев Б. В. Распределение микрофитофоссилий в различных литолого-фациальных зонах рифея Восточной Сибири	99
Палеонтологические таблицы I — XXIV	103

CONTENTS

Sokolev B. S. On Significance of Microfossils of Vegetative Nature	5
Rudavskaya V. A., Frolov B. M. Original Finds of Acritarchs in the lower Horizons of the key sections of Yudomskaya Suite . . .	11
Shepeleva E. D. Stratigraphic Division of Vendian Deposits in Central Russian Platform Acritarch Finds . . .	13
Golub I. N. Acritarchs of the Upper Bavlinsky Deposits of Permian Preural . . .	23
Sivertseva I. A., Smirnova A. N. On Lower Paleozoic Microfossil Finds in South-Eastern Pamir . . .	27
Piskun L. V. Palaeontologic characteristic of Silurian Deposits of Brest Depression . . .	30
Sheshegova L. I. Acritarchs of Silurian and Lower Devonian of Podolia . . .	36
Shakhmurov V. A. Microphytoplankton of Early Cretaceous and its Significance for Stratigraphy and Palaeogeography . . .	70
Grigorovich A. S. On Characteristics of Microphytoplankton of Upper Eocene Deposits of the Crimea, Central pre-Caucasus and Southern Ergenes . . .	86
Timofeev B. V., Dubov P. L. On Geometric Bases of Microphytofossils Classification . . .	89
Angisheva F. P., Sheshegova L. I. On Methods of Extraction of Microfossils from Rocks Using acidae Treatment . . .	94
German T. N. On Experience of Extraction of Lange Vegetative Plants and Microfossils Using Chemical Dissolving of the Rocks . . .	97
Ivanovskaya A. V., Kazansky Yu. P., Timofeev B. V. Distribution of Microphytofossils in Different Lithological Zones of Riphean in East Siberia . . .	99
Palaeontological plates I — XXIV	103

Микрофоссилии СССР

Ответственные редакторы:

*Тамара Федоровна Возженикова,
Борис Васильевич Тимофеев,
Лидия Ивановна Шешегова*

Редактор *С. А. Садко*
Художник *Н. А. Пискун*
Художественный редактор *В. И. Шумаков*
Технический редактор *Л. В. Кобзева*
Корректоры *В. Е. Селянина, Н. В. Клопотная*



Сдано в набор 23 июля 1973 г. Подписано в печать 10 декабря 1973 г. МН 01119
Бумага № 1 60X90^{1/16}, 7,5 печ. л.+1,5 печ. л. на мел. бум.+3 вкл., 10,9 уч.-изд. л.
Заказ № 134. Тираж 900 экз. Цена 1 р. 09 к.

Издательство «Наука». Сибирское отделение. 630099, Новосибирск, 99, Советская, 18.
4-я типография издательства «Наука». 630077, Новосибирск, 77, Станиславского, 25.

**В СИБИРСКОМ ОТДЕЛЕНИИ
ИЗДАТЕЛЬСТВА «НАУКА»**

готовятся к выпуску следующие книги:

1. В. Г. Хромых. Девонские строматопороидеи Северо-Востока СССР.
2. Древнейшие дехенеллиды (трилобиты) и стратиграфия силура Горного Алтая.
3. Древние Cnidaria, ч. I.
4. Древние Cnidaria, ч. II.
5. А. Ф. Хлонова. Палинология меловых отложений Сибири и Дальнего Востока.
6. В. А. Лучинина. Палеоальгологическая характеристика раннего кембрия юго-востока Сибирской платформы и сопредельных территорий.
7. Формирование берегов Красноярского водохранилища.
8. Э. П. Изох, А. П. Пономарева. Формационный анализ гранитоидов Западного Узбекистана.
9. Среднепалеозойские интрузии гранитов и сиенитов Кузнецкого Алатау и северо-западной части Восточного Саяна.
10. Материалы по генетической и экспериментальной минералогии, т. 8.

Книги высылаются наложенным платежом. Заявки направлять по адресу: 630076, Новосибирск, 76, Красный проспект, 51. Магазин «Академкнига».

О значении древнейших микрофоссилий растительной природы.
Соколов Б. С. «Микрофоссилии СССР. Труды ИГиГ СО АН СССР,
вып. 81». Новосибирск. «Наука», 1973, с. 5—11.

Публикуется вступительное слово автора, сделанное на Всесоюзном коллоквиуме по микрофоссилиям протерозоя и раннего палеозоя, проходившем 12—16 апреля 1971 г. в Ленинграде. Автор статьи ставит задачи изучения микрофитопланктона на ближайшее будущее. Библ. 30.

УДК 56 : 581.526.325+551.72

Первые находки акритарх в нижних горизонтах опорных разрезов юдомской свиты. Рудавская В. А., Фролов Б. М. «Микрофоссилии СССР. Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 81». Новосибирск. «Наука», 1973, с. 11—13.

В статье дана краткая литологическая характеристика опорного разреза юдомской свиты на реках Юдома, Мая и Аллах-Юнь и приведен комплекс акритарх из аргиллитов этой свиты. Полученные данные позволяют сопоставить нижнюю терригенно-карбонатную часть разреза юдомской свиты с литологически сходной нижней частью разреза мотской свиты Усть-Кут-Киренского района. Табл. 1, фототабл. 1, библ. 2.

УДК 56 : 581.526.325+551.72

Стратиграфическое расчленение вендских отложений центральных районов Русской платформы по акритархам. Шепелева Е. Д. «Микрофоссилии СССР. Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 81». Новосибирск. «Наука», 1973, с. 13—23.

В отложениях венда центральных районов Русской платформы установлено пять комплексов акритарх. Два комплекса характеризуют пачелмскую серию, один — волинскую и два — валдайскую. На примере редкин-ской свиты отмечена зависимость состава акритарх от фациальных особенностей пород. Илл. 1, табл. 1, фототабл. 6, библ. 21.

УДК 56 : 581.526.325+551.72

Акритархи верхнебавлинских отложений Пермского Приуралья.
Голуб И. Н. «Микрофоссилии СССР. Труды ИГиГ СО АН СССР,
вып. 81». Новосибирск. «Наука», 1973, с. 23—27.

Автор статьи описывает три комплекса микрофоссилий, что позволило выделить в изученном разрезе стратиграфические аналоги редкинских слоев и сопоставить часть разреза верхнебавлинских отложений с вышележащими ламинаристовыми слоями запада Русской платформы. Фототабл. 2, библ. 8.

О находке нижнепалеозойских микрофоссилий на Юго-Восточном Памире. Сиверцева И. А., Смирнова А. Н. «Микрофоссилии СССР. Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 81». Новосибирск, «Наука», 1973, с. 27—29.

В отложениях нижнего палеозоя (средне-верхнекембрийский — нижеордовикский возраст) Юго-Восточного Памира обнаружены микрофоссилии, представленные 43 видами, среди которых преобладают диакродиевые (27 видов). Фототабл. 1, библ. 6.

Палеонтологическая характеристика силурийских отложений Брестской впадины. Пискун Л. В. «Микрофоссилии СССР. Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 81». Новосибирск, «Наука», 1973, с. 30—36.

В статье приводится описание комплекса акритарх, установленных для нижнего силура (верхне-ландоверийского подъяруса, венлокского яруса) и верхнего силура Брестской впадины территории БССР. Выделенные комплексы акритарх сопоставляются с одновозрастными комплексами территории Прибалтики, Англии и служат достаточно надежной палеофитологической характеристикой, которую можно использовать при корреляции скважин. Илл. 1, фототабл. 7, библ. 15.

Акритархи силура и низов девона Подолья. Шешегова Л. И. «Микрофоссилии СССР. Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 81». Новосибирск, «Наука», 1973, с. 36—69.

В статье приведены результаты изучения акритарх из различных слоев силура и низов девона Подолья. Для каждого слоя характерен определенный их комплекс. Дается монографическое описание всех встреченных форм. Илл. 1, табл. 1, фототабл. 7, библ. 26.

Микрофитопланктон раннего мела Северного Прикаспия и его значение для стратиграфии и палеогеографии. Шахмундес В. А. «Микрофоссилии СССР. Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 81». Новосибирск, «Наука», 1973, с. 70—85.

В статье подробно описывается микрофитопланктон раннего мела Северного Прикаспия. Автором установлена определенная взаимосвязь состава планктонных водорослей и условий осадконакопления, что позволяет делать интересные палеогеографические выводы. Илл. 3, табл. 4, библ. 65.

К характеристике микрофитопланктона верхнеэоценовых отложений Крыма, Центрального Предкавказья и Южных Ергеней. Григорович А. С. «Микрофоссилии СССР. Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 81». Новосибирск, «Наука», 1973, с. 86—89.

Автор приводит состав перидиней, гистрихосфер и кокколитов из верхнеэоценового отложения Крыма (г. Козыл-Джар), Центрального Предкавказья (р. Кубань) и Южных Ергеней (скв. 204). Обращается особое внимание на широкое использование наннопланктона для расчленения, корреляции и установления возраста отложений палеогена. Изучение такого комплекса микрофитопланктона позволяет расчленять и проводить корреляцию отложений, лишенных известковистых нанноостатков с отложениями, содержащими их. Табл. 1, фототабл. 8, библ. 8.

УДК 56 : 582.001.4

О геометрических основах морфологической классификации микрофоссилий. Тимофеев Б. В., Дубов П. Л. «Микрофоссилии СССР. Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 81». Новосибирск, «Наука», 1973, с. 89—93.

Древнейший ископаемый микрофитопланктон состоит преимущественно из оболочек, имеющих сферическую яйцевидную эллипсоидальную и ладьевидную форму. Установление размерности, связности, симметрии и других параметров микропланктонных форм позволяет выяснить закономерности образования и эволюции микрофитофоссилий. Илл. 1, библ. 5.

УДК 56.581.526.325

К вопросу о методике извлечения микрофоссилий из пород с помощью кислотной обработки. Ангышева Ф. П., Шешегова Л. И. «Микрофоссилии СССР. Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 81». Новосибирск, «Наука», 1973, с. 94—97.

Приведена методика растворения из пород карбонатного и некарбонатного состава. Особое внимание обращено на обработку пород карбонатного состава, дающих при растворении гелеобразную массу, задерживающую процесс растворения. Приведен метод устранения ее. Библ. 7.

УДК 56 : 581.526.325

Из опыта извлечения крупных растительных остатков и микрофоссилий с помощью химического растворения пород. Герман Т. Н. «Микрофоссилии СССР. Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 81». Новосибирск, «Наука», 1973, с. 97—99.

Автор приводит методику обработки пород, при которой сохраняются не только мелкие формы, но и крупные, превышающие 500 мк.

Распределение микрофитофоссилий в различных литолого-фациальных зонах рифея Восточной Сибири. Ивановская А. В., Казанский Ю. П., Тимофеев Б. В. «Микрофоссилии СССР. Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 81». Новосибирск, «Наука», 1973, с. 99—102.

Литолого-палеогеографические исследования рифея Восточной Сибири позволили установить три литолого-фациальные зоны. Для первой зоны, связанной с терригенными и глинисто-карбонатными осадками прибрежно-морских и опресненных участков морских бассейнов, характерна бедность комплекса микрофоссилий, представленных немногими родами и видами. Во второй зоне, соответствующей участкам смешанного терригенно-карбонатного осадконакопления в морском бассейне с нормальной соленостью, микрофитопланктон достигал пышного расцвета. В нем обнаружены многие роды и десятки видов. Появляются новые группы — *Megasphaeromorphidia*, *Phycomycetes*, *Scaphomorphida* и др. В третьей зоне, зоне морского карбонатного осадконакопления преимущественно доломитового типа, спектр микропланктона менее богатый, представлен формами угнетенного облика. Библ. 3.